Programa de Desenvolvimento do Carvão de Mucanha - Vuzi

Relatório Final — Fase 1

Volume 5

Estudo da Pre-Viabilidade Técnica e Econômica

I 96

CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 2095 - 5
N.º de Volumes: 6 + 24 V: 5
PHL 011659 anexos

CONTRATO
Gabinete do Secretário de Estado do Carvão e Hidrocarbonetos
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

FINANCIAMENTO
Fundo da OPEP Para o Desenvolvimento Internacional
Banco do Brasil S.A

COORDENAÇÃO
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM

SUBCONTRATADAS
Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT
Estudo de Alternativas de Transportes

Companhia Brasileira de Projetos Industriais - COBRAPI
Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

FASE I

RELATÓRIO FINAL - VOLUME 5

SUMÁRIO

CAPÍTULO 11 - ATIVIDADE 11 - ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA (PRELIMINAR)

i - Apresentação		01
ii - Resumo		04
iii - Conclusões e Recomendações		12
11.1 - ASPECTOS MACRO-ECONÔMICOS DE MOÇAMBIQUE		24
11.1.1	Preliminares	25
11.1.2	Efeitos da Estrutura Econômica Colonial	26
11.1.3	Característica da Econômia e Estrutura Financeira	28
11.1.4	As Prioridades Sócio-Econômicas Atuais	30
11.1.5	A População e a Mão-de-Obra	33
11.1.6	Infra-estrutura Econômica e Social	36
	11.1.6.1 Transportes	36
	11.1.6.2 Energia	42
	11.1.6.3 Infra-estrutura Social	44
11.1.7	Evolução e Perspectivas dos Setores Primário e Secundário	46
11.1.8	O Produto Nacional Bruto	49
11.1.9	Comércio Exterior e Balanço de Pagamentos	50
11.2 - DADOS BÁSICOS E PREMISSAS		54
11.2.1	Estrutura de Partição do Projeto	55
11.2.2	Capacidade e Perfil de Produção	57

11.2.3 Programa de Operação 58
11.2.4 Localização das Instalações Industriais 59
11.2.5 Data Base para os Preços e Estimativas 60
11.2.6 Preço de Venda 60
11.2.7 Condições de Financiamento 60
11.2.8 Origens do Fornecimento 61

11.3 - ESTUDO PRELIMINAR DE MERCADO 62

11.3.1 Introdução 63
11.3.2 Panorama do Mercado de Carvão 63
11.3.3 Comércio Internacional do Carvão Metalurgico 66
11.3.3.1 Características do Mercado 66
11.3.3.2 Preços 68
11.3.3.3 Perspectivas 69
11.3.4 Comércio Internacional do Carvão Energético 71
11.3.4.1 Características do Mercado 71
11.3.4.2 Preços 73
11.2.4.3 Perspectivas para o Carvão Energético 73
11.3.5. Perspectivas para o Carvão de Moçambique 75

11.4 - LAVRA 78

11.4.1 Área da Mina 79
11.4.2 O Depósito de Carvão 80
11.4.3 Método de Lavra 81
11.4.4 Arranjo Geral da Mina 82
11.4.5 Planejamento da Lavra 84

11.5 - BENEFICIAMENTO 88

11.5.1 Estudo de Lavabilidade 89
11.5.1.1 Estudo de Lavabilidade da camada B_1 89
11.4.1.2 Estudo de Lababilidade das camadas B_2 e B_3 92
11.5.2 Concepção do Processo 97
11.5.2.1 Britagem 97

		11.5.2.2 Pátio de Homogeneização	98
		11.5.2.3 Peneiramento	98
		11.5.2.4 Lavador	99
	11.5.3	Critérios de Projeto	102
		11.5.3.1 Necessidades de Produção	102
		11.5.3.2 Programas de Alimentação	102
		11.5.3.3 Rendimentos de Produtos	103
		11.5.3.4 Capacidade de Instalação	104
		11.5.3.5 Dados Gerais	106
	11.5.4	Fluxograma	106
	11.5.5	Britagem	108
	11.5.6	Pátio de Homogeneização	109
	11.5.7	Peneiramento	112
	11.5.8	Lavador	113
		11.5.8.1 Circuito de Separador de Meio Denso	114
		11.5.8.2 Circuito de Ciclones de Meio Denso Primário	116
		11.5.8.3 Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários	117
		11.5.8.4 Circuito de Finos	119
		11.5.8.5 Circuito de Meio Denso Diluído	120
		11.5.8.6 Circuito de Meio Denso	121
		11.5.8.7 Edifício de Equipamentos de Serviço	122
	11.5.9	Pátio de Embarque	123
11.6 -	AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES COQUEIFICANTES DO CARVÃO		125
	11.6.1	Análise Imediata	126
	11.6.2	Enxofre	127
	11.6.3	Análises e Ensaios de Coqueificação	128
	11.6.4	Previsão da Qualidade do Coque	129
11.7 -	UTILIDADES		131
	11.7.1	Abastecimento D'água	132
		11.7.1.1 Sistema de Água Potável	133
		11.7.1.2 Sistema de Água Industrial	138

11.7.2	Energia Elétrica	141
	11.7.2.1 Fornecimento de Energia Elétrica	141
	11.7.2.2 Subestação Principal	141
	11.7.2.3 Mina	144
	11.7.2.4 Britagem e Sistema de Deposição de Rejeito	145
	11.7.2.5 Lavador, Pátio de Peneiramento	145
	11.7.2.6 Pátio de Estocagem e Embarque	146
	11.7.2.7 Sistema de Captação de Água Industrial	147
	11.7.2.8 Escritório, Restaurante, Ambulatório, Vestiário e Laboratório	147
	11.7.2.9 Oficina de Manutenção, Oficina de Veículos e Almoxarifado	147
	11.7.2.10 Vila Mineira, Captação de Água Potável e Estação de Tratamento	148
11.7.3	Sistema de Ar Comprimido	149
11.8 - UNIDADES AUXILIARES		151
11.8.1	Oficina de Manutenção	152
11.8.2	Oficina de Reparos de Veículos	155
11.8.3	Almoxarifado e Carpintaria	158
11.8.4	Laboratório	159
11.9 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS		160
11.10- VILA MINEIRA		164
11.10.1	Generalidades	165
11.10.2	Dimensionamento	165
11.10.3	Localização	166
11.10.4	A Vila	167
11.10.5	Habitação	168
11.10.6	Educação	169
11.10.7	Adminstração	169
11.10.8	Saúde	170
11.10.9	Abastecimento	171
11.10.10	Lazer	171

11.11 - VIAS E ACESSOS 172

11.11.1 Acesso Rodoviário 173
11.11.2 Acesso Aéreo 173
11.11.3 Acesso Ferroviário 174

11.12 - INSUMOS E PREÇOS 175

11.13 - ORGANIZAÇÃO, RECURSOS HUMANOS, SALÁRIOS E ENCARGOS SOCIAIS 177

11.13.1 Organização 178
11.13.2 Recursos Humanos 182
11.13.2.1 Qualificação do Pessoal 182
11.13.2.2 Relação do Pessoal 183
11.13.3 Salários e Encargos Sociais 184
11.13.3.1 Salários 184
11.13.3.2 Encargos Sociais 184

11.14 - CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO 185

11.15 - INVESTIMENTO TOTAL E FONTES DE RECURSOS 187

11.15.1 Investimento Fixo e Despesas Pré-Operacionais 188
11.15.2 Capital de Giro 189
11.15.3 Cronograma de Desembolso 190
11.15.4 Fontes de Recursos 191

11.16 - CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS 193

11.16.1 Custos Operacionais de Produção 194
11.16.2 Despesas com Fretes 198
11.16.3 Despesas Administrativas, de Vendas e Gerais 200
11.16.3.1 Salários e Encargos Sociais 200
11.16.3.2 Outras 200
11.16.4 Despesas Financeiras 201
11.16.5 Depreciação, Amortização e Exaustão 202
11.16.5.1 Depreciação 202
11.16.5.2 Amortização das Despesas Pré-Operacionais 203

11.16.5.3 Exaustão 204

11.17 - RECEITAS E CUSTOS DOS PRODUTOS VENDIDOS 205

11.17.1 Produção, Estoque e Oferta 206
11.17.1.1 Produção 206
11.17.1.2 Estoque e Oferta 206
11.17.2 Preços de Vendas e Receitas 207
11.17.3 Custo dos Produtos Vendidos 208

11.18 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA, FINANCEIRA E SOCIAL 209

11.18.1 Considerações e Premissas Adotadas 210
11.18.2 Projeção do Fluxo de Caixa 210
11.18.3 Projeção dos Usos e Fontes 212
11.18.4 Projeção da Demonstração de Resultados 212
11.18.5 Projeção do Balanço 215
11.18.6 Avaliação Econômico-Financeira 216
11.18.7 Análise de Sensibilidade 217
11.17.8 Considerações Sócio-Econômicas 219
11.17.8.1 Considerações Preliminares 219
11.17.8.2 Indicadores Sócio-Econômicos 221

11.19 - EQUIPE TÉCNICA 227

11.20 - BIBLIOGRAFIA 230

ANEXO 11.1 DESENHOS 238
ANEXO 11.2 LISTA DE EQUIPAMENTOS 239
ANEXO 11.3 ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE INVESTIMENTO 240

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento consubstancia a Atividade 11 - Estudo de Viabilidade Técnico-Econômica e Financeira (Preliminar) - definida no Contrato assinado em Viena a 12 de janeiro de 1982, entre o Gabinete do Secretário de Estado do Carvão e Hidrocarbonetos (GSECHI) da República Popular de Moçambique, e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM da República Federal do Brasil.

/O Contrato em referência estabelece o seguinte Escopo de Serviços para a Atividade 11 - item 4.11 - Apêndice I:

> " *4.11 - Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (Preliminar)*
>
> Cinsolidando os resultados de todos os estudos desenvolvidos nesta fase de pesquisa preliminar, serão apresentados uma Concepção Preliminar da Lavra e do Processo de Beneficamanto, e, ainda, um "Plano de Pesquisa de Detalhes", visando à execução dos trabalhos de pesquisa e de exploração minerais da fase subsequente.
>
> Será executado também, a nível preliminar, um Estudo de Viabilidade Econômica, incluindo orçamentação de investimentos e de custos operacionais, previsão de receitas, fluxo de caixa descontado, indicadores de rentabilidade e retorno e análises de sensibilidade".
>
> Convém esclarecer que o "Plano de Pesquisa de Detalhe" integra o documento "Programa Fase II", apresentado em separado.

Ainda conforme estabelecido no mesmo Contrato, no item 3.2.1.a, o presente Estudo de Viabilidade (Preliminar) foi elaborado pela Cia. Brasileira de Projetos Industriais - COBRAPI como subcontratada da CPRM.

As soluções técnicas propostas neste trabalho, foram alcançadas através da análise cuidadosa das informações geradas na Pesquisa Geológica Preliminar e Estudo das Alternativas de Escoamento de condições locais em Moçambique efetuado pela equipe técnica responsável pela execução do Estudo.

Cabe salientar, que este Estudo, complementa e, em vários casos, retifica as informações do Relatório de Avaliação Preliminar apresentado em outubro/82, devido ao volume de dados adquiridos posteriormente, tais como: conlusões e interpretações dos serviços geologia de campo (mapeamento geológico, sondagem, geofísica, pesquisa hidrogeológica), conclusão das análises e ensaios de laboratório, elaboração do Estudo de Alternativas de Escoamento da Produção e levantamento em Moçambique de dados sócio-econômicos necessários a elaboração do orçamento de investimentos e cálculos dos custos operacionais.

Visando facilitar o manuseio, a leitura e a compreensão do trabalho desenvolvido, este Estudo é apresentado em dois volumes. No primeiro volume, está concentrada toda a parte descritiva compreendendo texto, tabelas e gráficos. No outro volume, composto de Anexos, estão compilados os Desenhos, as Listas de Equipamentos e as Estimativas de Investimentos.

RESUMO

RESUMO

Este Estudo tem por finalidade verificar a Viabilidade Técnica, Econômica e Financeira, ainda em caráter preliminar, para a implantação de um Projeto de Mineração, visando a produção anual de 3.000.000 de toneladas de carvão metalúrgico e energético, na região de Mucanha-Vuzi, Província de Tete, na República Popular de Moçambique.

Esta produção anual, que será obtida a partir do 3º ano de operação, subdivide-se, do 3º ao 11º ano de operação em 1.680.000 t de carvão metalúrgico (56%) e 1.320.000 t de carvão energético (44%); a partir do 12º ano haverá uma pequena alteração na estrutura de produção base passando-se a produzir 1.581.000t de carvão metalúrgico (52,7%) e 1.419.000 t de carvão energético (47,3%).

No primeiro ano de operação o Projeto deverá operar a apenas 50% de sua capacidade, produzindo 1.500.000 t, sendo 824.000 t de carvão metalúrgico e 676.000 t de carvão energético; no segundo ano, a produção deverá se elevar a 75% da capacidade total, produzindo-se, então, 2.250.000 t das quais, 1.260.000 t serão de carvão metalúrgico e 990.000 t de carvão energético.

Toda produção do Projeto deverá ser destinada integralmente ao mercado externo.

As reservas e as características geológico-estruturais dos 3 conjuntos de camadas de carvão B1, B2 e B3 consideradas para o Projeto são adequadas para a lavra a céu aberto ao nível de produção de 3 milhões de t/ano de carvão lavado.

Para esta produção serão removidos, anualmente, cerca de 10×10^6 t de carvão R.O.M. e 13×10^6 m³ de estéril.

O método de lavra adotado - lavra em tiras segundo as curvas de coberturas crescentes - para coberturas até 40 m de espessura, permite a remoção das grandes coberturas, a baixo custo, utilizando-se draglines.

O aproveitamento das reservas lavráveis, até 40 m de cobertura - 23×10^6 t da camada B3; 51×10^6 t da camada B2 e

O investimento total para esta finalidade foi estimado em US$ 741,817,000.00.

Este complexo ferroviário/portuário atenderá, não só ao Projeto Mucanha-Vuzi mas também à expansão futura das minas de Moatize, bem como ao transporte de carga geral internamente em Moçambique e para os paises vizinhos. Cumpre ressaltar,que do total acima mencionado, cerca de 83%, equivalente a US$ 617,018,000,00, são atribuídos ao transporte de carvão de Mucanha-Vuzi e Moatize, próxima à cidade de Tete. Deste último valor, cerca de 69%,representando US$ 424,889,000.00 podem ser atribuídos ao Projeto Mucanha-Vuzi.

O prazo previsto para a implantação do Projeto é de 48 meses, compreendendo as atividades de engenharia de detalhamento, compras,diligenciamento e inspeção, fabricação de equipamentos e estruturas metálicas, construção civil, montagem,treinamento e posta-em-marcha.

Este prazo é contado a partir das conclusões da Pesquisa Geológica de Detalhe e do Projeto Básico da Mina, atividades estas que terão a duração de 23 meses.

Prevê-se que os recursos necessários à implantação do Projeto serão provenientes de capital próprio e de financiamentos externos. Assumiu-se que a parcela de fornecimento nacional, no valor de US$ 49,062,000.00 representando 23,5% do investimento total, será proveniente de recursos próprios; a parcela referente aos bens e serviços importados, no valor de US$ 159,568,000.00, representando 76,5% do investimento total, será proveniente de financiamentos externos.

Com referência a estes financiamentos, foram considerados as seguintes condições médias:

Juros: 5% ao ano (taxa real), pagos semestralmente
Prazo, inclusive carência: 15 anos
Carência: 5 anos após cada saque
Amortização: 20 prestações semestrais iguais.

O custo operacional de produção do carvão situa-se, em média, em torno de US$ 8.00/t, variando de US$ 5.87/t no primeiro

124 x 10^6t da camada B1 - foi planejado de forma a esgotar as reservas da camada B3, a de melhor rendimento, na primeira metade do projeto; as reservas da camada B2, de rendimento inferior ao da B3, ao longo de todo o projeto e as reservas da camada B1, a de menor rendimento, também ao longo de todo o Projeto,de forma a completar, portanto, a produção de 3 milhões de t/ano de carvão lavado.

Este plano resultou em um período de produção de R.O.M., a partir do 3º até o 11º ano de: 2,3 x 10^6t de B3; 2,5 x 10^6t de B2 e 4,4 x 10^6t de B1 e outro período de produção do 12º ao 21º ano, de: 2,5 x 10^6t de B2 e 8,4 x 10^6t de B1.

Para esta produção serão removidos anualmente cerca de 13 x $10^6 m^3$ de estéril.

A escavação do carvão foi prevista com escavadeiras hidráulicas e o transporte, com caminhões de descarga pelo fundo.

As áreas de deposição do rejeito resultante do beneficiamento do carvão foram previstas principalmente sobre os depósitos de estéril da mina, as quais serão recuperadas e recobertas com solo vegetal.

O beneficiamento do carvão de Mucanha-Vuzi, comprenderá as estapas de britagem, homogeneização, peneiramento e lavagem.

Os carvões R.O.M. originários das frentes de lavra serão britados a -100mm e a seguir misturados e homogeneizados em pátio, de modo a se ter alimentação uniforme às seções de peneiramento e ao Lavador.

No estágio de peneiramento o carvão será classificado em duas frações: -100mm + 13mm e -13mm. Estas frações, conduzidas ao Lavador, serão processadas,respectivamente, no Circuito Separador de Meio Denso e no Circuito de Ciclones de Meios Densos Primários, produzindo então, um carvão pré-lavado.

O carvão pré-lavado britado a -13mm será desdobrado no Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários, em carvão metalúrgico com 10% CZ e carvão energético com 20% CZ.

Os finos -0,5 mm removidos nos circuitos anteriores, serão processados por ciclones concentradores a água, de duplo

estágio, produzindo então um carvão metalúrgico fino com 10% de cinzas.

Devido a sua localização geográfica e a inexistência de infraestrutura da região, o Empreendimento Mineiro de Mucanha Vuzi foi planejado para ser autosuficiente operacionalmente, através de adequado dimensionamento de suas instalações.

Pela mesma razão, previu-se a implantação de uma Vila Mineira que será dotada de todos os recursos que assegurem aos trabalhadores a necessária qualidade de vida.

Os investimentos demandados para a implantação do Projeto estão estimados em US$ 208,630,000.00 equivalentes a 7.510.680.000 MT, a preços de julho de 1982, conforme a seguir indicado:

INVESTIMENTO TOTAL

DESCRIÇÃO	1.000,00 MT	US$ 1,000.00
Investimento fixo	6.448.356	179,121
Despesas pré-operacionais*	1.041.588	28,933
Capital de giro inicial	20.736	576
TOTAL	7.510.680	208,630

* inclusive juros durante a construção

Neste total não está incluída a quantia de US$10,928,000.00, referente à estimativa do investimento necessário à implantação de uma Linha de Transmissão de aproximadamente 160km de extensão, para fornecimento de energia elétrica ao Projeto.

Da mesma forma, o montante necessário à ampliação e remodelação das estradas de ferro, aquisição de locomotivas e vagões, construção do terminal ferroviário de Mucanha-Vuzi e obras no Porto de Beira não foi considerado como investimento direto e específico do Projeto.

ano de operação até US$ 8.29/t no 21º ano, em decorrência de modificações no método de lavra resultantes das características das camadas de carvão lavradas a cada ano.

O frete ferroviário, para transporte do carvão desde as instalações de Mucanha-Vuzi até o Porto de Beira, no Oceano Índico, é de US$ 14.63/t, considerando a estrutura de transporte para 6.000.00 de toneladas anuais, sendo 3.000.000 t originárias de Mucanha-Vuzi e 3.000.000 t de Moatize.

Os preços de venda considerados foram de US$ 60.00/t para o carvão metalúrgico e US$ 36.50/t para o carvão energético.

O Projeto proporcionará uma receita operacional bruta anual da ordem de US$ 147,000,000.00, em média.

O Projeto foi avaliado sob o ponto-de-vista econômico financeiro através da Taxa Interna de Retorno, tendo sido obtida a taxa de 26,09%, considerando-se o investimento total.

A Taxa Interna de Retorno considerando-se apenas o Capital próprio é de 50,19%.

Dentro da avaliação econômico-financeira procedeu-se à análise de sensibilidade, fazendo-se variar os preços de venda, fretes, custos de produção e investimento, mantendo-se constantes os demais fatores não relacionados a estas variações.

As hipóteses adotadas nesta análise de sensibilidade e as taxas internas de retorno obtidas foram as seguintes:

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

HIPÓTESES	TIR - %
ESTUDO BÁSICO	26,09
1ª - Redução do preço do carvão energético em 50%, ou seja, preço = US$ 18,25/t	18,56
2ª - Redução do preço do carvão energético em 50% (preço = US$ 18,25/t) e redução do preço do carvão metalúrgico em 20%, ou seja, preço = 48.00/t	10,57
3ª - Considerando a ferrovia implantada para atender Mucanha-Vuzi com a produção de 3.000.000 t/ano e Moatize com apenas 1.000.000 t/ano, o que elevaria o frete ferroviário para US$ 18.00/t	23,07
4ª - Considerando o frete ferroviário a US$ 20.00/t	21,18
5ª - Considerando o frete ferroviário a US$ 25.00/t	15,91
6ª - Considerando o acréscimo de 20% nos custos operacionais de produção	24,86
7ª - Considerando o acréscimo de 20% no montante do investimento fixo e despesas pré-operacionais	22,26

O Projeto Mucanha-Vuzi, se se considerar apenas o completo mineiro, permitirá a geração do valor agregado bruto anual de cerca de US$ 80,000,000.00, o que representa aproximadamente 3,0% do Produto Interno Bruto de Moçambique, estimado em US$ 2,500,000,000.00 para o ano de 1980.

Quando se considera o complexo integrado, composto de mineração, dos terminais ferroviários e portuários e da estrada de ferro, o valor agregado bruto anual eleva-se para US$105,000,000.00, passando a representar cerca de 4% do Produto Interno Bruto.

A relação produto-capital, quando se considera apenas o Complexo Mineiro é, em média 0,40; quando se considera o complexo integrado esta relação se reduz para 0,21, devido ao maior montante do investimento.

Tendo em vista que toda a produção do Projeto será destinada ao mercado externo, as receitas cambiais brutas por ele geradas são estimadas em US$ 147,000,000.00 anuais, que representam cerca de 40% de todas as exportações realizadas por Moçambique em 1980, que totalizaram US$ 352,778,000.00.

No que se refere à geração líquida de divisas (exportações-importações) proporcionada pelo complexo integrado, os saldos serão sempre positivos, situando-se, em média, em torno de US$ 77,000,000.00 anuais.

Com referência à utilização da mão-de-obra nacional, o complexo mineiro permitirá a geração de 1.050 empregos diretos enquanto que no complexo ferroviário/portuário estes empregos atingem a aproximadamente 1.700, totalizando, portanto 2.750 empregos diretos.

Admitindo-se que, para cada emprego direto proporcionado pelo Projeto, ocorra a geração de um emprego adicional nos diversos setores da economia, pode-se inferir que os empregos diretos e indiretos gerados atingem a 5.500.

Verifica-se, finalmente, que a implantação do Projeto virá a beneficiar cerca de 25.000 pessoas, tomando-se como base que cada família, em Moçambique, tem, em média 4,5 pessoas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CONCLUSÕES

Do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica referente à implantação de um Complexo Mineiro para produção anual de 3.000.000 toneladas de carvão em Mucanha-Vuzi, Província de Tete, República Popular de Moçambique, são extraidas as seguintes conclusões:

. *Do Ponto-de-Vista Técnico:*

As reservas, até 40m de cobertura estéril, nas 3 camadas de carvão previstas para a lavra, são suficientes para suportar a operação do empreendimento aos níveis de produção preconizados;

As características geologico-estruturais da jazida são adequadas para a lavra a céu aberto utilizando-se o método de lavra em tiras, segundo espessuras crescentes de cobertura, com remoção das grandes coberturas por "drag-lines", a baixo custo;

As principais camadas a serem lavradas darão origem a carvões metalúrgicos, de boas propriedades coqueificantes e a carvões energéticos cuja utilização industrial não apresenta nenhuma inconveniência tecnológica;

Dado o processo de beneficiamento preconizado prevê-se que o carvão metalúrgico terá 10% de cinzas enquanto que o carvão energético terá 20%;

Face ao teor de cinzas previsto para os produtos e levando-se em conta os aspectos relativos à dificil lavabilidade do carvão de Mucanha-Vuzi, faz-se necessária a utilização de processos de separação em meio denso e baixa densidade de corte para o carvão metalúrgico e processo de separação em meio denso para o carvão energético;

. *Do Ponto-de-Vista de Transporte*

Devido às ampliações e melhorias previstas nos sistemas ferro

viário e portuário, não haverá qualquer impedimento para o escoamento normal da produção.

. *Do Ponto-de-Vista Mercadológico*

Não obstante o caráter preliminar do estudo de mercado observa-se que devido às quantidades comercializadas anualmente no mercado internacional, a colocação do carvão moçambicano não deverá apresentar problemas quanto à quantidade, face à sua pequena participação neste mercado, que deverá ser da ordem de 1,5%.

A localização geográfica de Moçambique permite a colocação de seu carvão, a preços competitivos, especialmente na Europa , África e América do Sul.

Em face da estrutura dos custos operacionais de produção e dos custos de transporte da mina até o Porto de Beira, os produtos de Mucanha-Vuzi terão ainda maior grau de competitividade devido à flexibilidade na fixação dos preços de venda, podendo, eventualmente, admitir-se a sua redução, de acordo com o comportamento do mercado.

. *Do Ponto-de-Vista Econômico, Financeiro e Social*

Análise detalhada deste Estudo demonstra que o Projeto Carvão de Mucanha-Vuzi, embora constituindo uma unidade autônoma, deve ser considerado sob a ótica macro-econômica como uma das metas básicas do grande projeto nacional de desenvolvimento a ser empreendido pelo Governo da República Popular de Moçambique nesta década.

O Projeto, quando em operação, proporcionará uma série de benefícios para o País; entretanto, para que estes benefícios se concretizem, deverão ser feitos investimentos, não só diretamente no Projeto em si, mas também em setores de infraestrutura básica de apoio, tais como energia elétrica e principalmente sistema transporte (ampliação e remodelação das ferrovias, construção do terminal ferroviário de Mucanha-Vuzi e obras no

Porto de Beira);

Assim, o investimento global inerente ao Projeto Mucanha-Vuzi divide-se em investimentos diretos e indiretos, a saber:

Investimentos Diretos: compreendendo a Mina, Instalações de Beneficiamento, Vila Mineira e Vias de Acesso.

Investimentos Indiretos: compreendendo a Linha de Transmissão para fornecimento de energia elétrica ao Projeto e o Complexo Ferroviário/Portuário, que abrange a ampliação, reabilitação e melhorias das estradas de ferro, aquisição de locomotivas e vagões, construção do terminal ferroviário de Mucanha-Vuzi e obras no Porto de Beira.

Os investimentos diretos do Projeto atingem a cifra de US$ 208,630,000.00 e se decompõem em:

	US$ 1,000.00
Investimento Fixo	179,121
Despesas Pré-operacionais	28,933
Capital de Giro Inicial	576
TOTAL	208,630

Os investimentos indiretos totalizam US$ 435,817,000.00 e se subdividem em:

	US$ 1,000.00
Linha de Transmissão	10,928
Complexo Ferroviário/Portuário (valor apropriado a Mucanha-Vuzi)	424,889
TOTAL	435,817

Investimento Total (Direto + Indireto) 644,447

No que concerne ao Complexo Ferroviário/Portuário, o valor de US$ 424,889,000.00 refere-se apenas à parcela relativa à participação do Projeto Mucanha-Vuzi no investimento total previsto, que é de US$ 741,817,000.00.

Este investimento total em ferrovias e portos visa atender o Projeto Mucanha-Vuzi, com a produção anual de 3.000.000t, e a futura expansão das minas de Moatize para o nível de 3.000.000 de toneladas anuais, totalizando, portanto, a quantidade de 6.000.000 de toneladas anuais de carvão; visa,também, atender o transporte de carga geral para Moçambique e para os países vizinhos.

A implantação da ferrovia de modo a atender ao transporte dos produtos de Mucanha-Vuzi e Moatize e ainda ao transporte de carga geral, permite a sua operação em níveis de eficiência e economia mais elevados, devido ao ganho de escala que o maior volume de carga proporciona.
Desta estrutura de transporte resulta, portanto, um frete menos oneroso para o Projeto.

Por sua vez, os fretes anuais a serem pagos pelo Projeto (em torno de US$ 44,000.000.00) são o item de custo mais representativo, atingindo cerca de 30% da receita operacional bruta.

Assim verifica-se que a implantação do Projeto Mucanha-Vuzi está indiretamente ligado à expansão das minas de Moatize, no que tange à estrutura de transporte.

Há que se ressaltar, portanto, que o investimento global, compreendendo o Complexo Mineiro de Mucanha-Vuzi, a sua respectiva Linha de Transmissão e o Complexo Ferroviário/Portuário para atendimento a Mucanha-Vuzi e Moatize atinge o montante de US$ 961,375,000.00.

Assumindo-se que, para a expansão de Moatize para 3.000.000t/ano, o investimento requerido seja da ordem de US$ 50 milhões, conclui-se que o Pacote Total de Investimento será da ordem de US$ 1 bilhão.
Contudo, com a elevação do nível de investimentos para atender à

expansão de Moatize haverá, certamente, um incremento relevante de benefícios.

Embora requeira investimentos relativamente elevados, a implantação do Projeto Mucanha-Vuzi produzirá impactos altamente benéficos no contexto socio-econômico de Moçambique, como a seguir se demonstra.

O Projeto foi avaliado sob o ponto-de-vista econômico-financeiro através da Taxa Interna de Retorno (TIR).

A Taxa Interna de Retorno obtida, considerando-se o investimento total (capital próprio + capital de empréstimos foi de 26,09%, de boa atratividade, considerando-se o tipo e porte do empreendimento e se comparado com projetos alternativos em outros países e com as taxas de juros vigentes no mercado internacional.

Quanto à Taxa Interna de Retorno em relação apenas ao Capital Próprio, o resultado foi praticamente o dobro, ou seja, 50,19%, resultado este devido principalmente a alavancagem financeira altamente positiva proporcionada pelos financiamentos considerados.

Efetuaram-se diversas análises de sensibilidade para se verificar o comportamento da Taxa Interna de Retorno diante de variações nos preços de venda dos produtos, da alteração do valor do frete ferroviário e do acréscimo de investimento e dos custos operacionais de produção, mantendo-se inalteradas as demais condições.

Verificou-se que, mesmo diante de hipóteses altamente desfavoráveis, o Projeto continua apresentando resultados considerados atrativos, conforme se vê no resumo a seguir:

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

HIPÓTESES	TIR - %
ESTUDO BÁSICO	26,09
1ª. Redução do preço do carvão energético para US$ 18.25/t (redução de 50%)	18,56
2ª. Redução do preço do carvão energético para US$ 18.25/t e redução do preço do carvão metalúrgico para US$ 48.00/t (redução de 20%)	10,57
3ª. Considerando o frete ferroviário a US$ 18.00/t	23,07
4ª. Considerando o frete ferroviário a US$ 20.00/t	21,18
5ª. Considerando o frete ferroviário a US$ 25.00/t	15,91
6ª. Considerando o acréscimo de 20% no custos operacionais de produção	24,86
7ª. Considerando o acréscimo de 20% no investimento fixo e nas despesas pré-operacionais	22,26

No âmbito macro-econômico, o Projeto Mucanha-Vuzi insere-se perfeitamente nas linhas fundamentais de desenvolvimento nacional, preconizadas pelo Governo da República Popular de Moçambique, consubstanciadas no "Plano Prospectivo Indicativo para 1981 - 1990.

De fato, este Plano tem dentre suas metas principais:

" acelerar, ao máximo os trabalhos de pesquisa geológica de modo a garantir as reservas minerais indispensáveis aos grandes projetos industriais, em especial petróleo, gás, ferro,carvão,

minérios de alumínio e de tântalo".

" maximizar a produção para a exportação dando especial atenção ao algodão, carvão, amêndoa de caju, madeiras, camarão, açucar e melaço, frutas tropicais, mandioca e tabaco".

" aumentar rapidamente a produção de bens de consumo que hoje importamos de modo a:

. nos primeiros anos da década acabar com a importação de carne e batata;

. no final da primeira fase por fim à importação de milho, arroz, peixe, e os tecidos que mais pesam nas importações";

" garantir o início da produção dos complexos de ferro e aço, carvão, alumínio, fertilizantes, tratores, outros equipamentos agrícolas e outros produtos da indústria metalúrgica e metalomecânica, bem como a entrada em funcionamento das áreas previstas para o desenvolvimento agrário";

" assegurar o desenvolvimento da indústria produtora de produtos para o abastecimento de modo a satisfazerem-se as necessidades crescentes do povo, considerando em especial o ritmo de crescimento da matéria prima produzida no setor agrário".

Assim, este Projeto visa, através da estruturação de uma economia eficiente baseada no planejamento racional das atividades de exploração do carvão, gerar divisas para o País, elevar o nível de emprego, absorver novas tecnologias para o setor, elevar a renda dos beneficiários diretos e indiretos do Projeto e, consequentemente, elevar os padrões gerais de vida da população.

Todavia, os benefícios a serem obtidos em decorrência da implantação do complexo de Mucanha-Vuzi não se restringirão apenas ao setor mineral, pois o processo de desenvolvimento desta atividade servirá de base para impulsionar toda a economia da área de influência direta do projeto, assim como os demais setores da economia envolvidos, resultando em benefícios signifi

cativos com reflexos positivos no País como um todo.

A geração de receitas e capacidades de consumo mais elevados, juntamente com a economia de escala gerada pelos serviços de infraestrutura econômica e social que acompanham necessariamente a implantação de um projeto desta magnitude deverá atrair outras atividades e serviços para a área, ocasionando uma maior acumulação social, elevando consequentemente a renda e criando mais oportunidades de emprego.

Cria-se um efeito multiplicador, através do qual o investimento inicial do projeto conduz a um aumento da renda e do consumo através de satisfação das necessidades básicas da população e maior acumulação social que, por seu turno, leva a estágios subsequentes de investimento e consumo.

Este processo deverá ser acompanhado por uma elevação progressiva nas rendas reais, paralelamente a uma maior acumulação social.

A magnitude do Projeto Mucanha-Vuzi fica ainda mais evidente, quando se explicitam alguns indicadores sócio-econômicos tais como:

. Valor agregado bruto x Produto Interno Bruto (PIB)
. Relação Produto-Capital
. Geração líquida de divisas x Balanço de Pagamentos
. Geração de empregos.

. *Valor Agregado Bruto x PIB*

O Projeto, se considerado apenas o Complexo Mineiro, proporcionará, à economia moçambicana, o valor agregado anual bruto a preços de mercado da ordem de US$ 80,000,000.00, o que representa cerca de 3,0% do Produto Interno Bruto (PIB) de Moçambique de 1980, estimado em US$ 2,500,000,000.00.

O complexo integrado, constituído do Complexo Mineiro e do Complexo Ferroviário/Portuário, proporcionará um valor agregado mais elevado, da ordem de US$ 105,000,000.00 anuais, cerca de 4,0% do PIB de 1980.

. *Relação Produto-Capital*

A relação entre o valor agregado bruto ao produto nacional e o capital expressa a produtividade deste último num sentido social e é denominada "relação produto-capital" .

O objetivo principal deste indicador é permitir,às autoridades governamentais e órgãos de financiamento internacionais, uma avaliação do Projeto em relação ao setor ao qual ele pertence bem como em relação à economia nacional.

A relação produto-capital do Projeto situa-se em torno de 0,40, quando se considera somente o Complexo Mineiro e de 0,21 quando se trata do Complexo Integrado.

. *Geração Líquida de Divisas x Balanço de Pagamentos*

Dentro do contexto sócio-econômico de Moçambique e de suas relações comerciais com os outros países, este é, sem dúvida, o aspecto de maior relevância.

Os dados estatísticos disponíveis mais recentes mostram que as exportações totais de Moçambique evoluiram, de US$ 134,750,000.00 em 1976, para US$ 352,778,000.00 em 1980, enquanto que o Balanço de Pagamentos, sempre deficitário, no mesmo período apresentou saldos negativos que variaram em torno de US$ 170,000,000.00 anuais.

Verifica-se, assim, que o País é carente em divisas, indispensáveis à importação de bens e serviços,não só para atender às necessidades imediatas do povo moçambicano como também para impulsionar o desenvolvimento econômico e social.

Desta forma, é de fundamental importância ressaltar que o Projeto Mucanha-Vuzi proporcionará a Moçambique, receitas cambiais brutas da ordem de US$ 147,000,000.00 anuais, o que representa cerca de 40% de todas as exportações efetuadas em 1980.

A geração líquida de divisas, isto é, as receitas cambiais deduzidas dos pagamentos das importações de materiais e

insumos, dos juros e amortização dos empréstimos, também é alta mente significativa, situando-se em média, em torno de US$ 77,000,000.00, que representa cerca de 44% do déficit do Balanço de Pagamentos de Moçambique em 1980.
Esta geração líquida de divisas chega a atingir, em alguns anos, quantias em... torno de US$ 90,000,000.00.

Além dos benefícios diretamente proporcionados pelo Projeto de Mucanha-Vuzi estima-se que com a expansão da capacidade de produção das minas de Moatize, a geração líquida de divisas deverá se situar em patamares superiores a US$100,000,000.00 em decorrência do acréscimo das exportações.

. *Geração de Empregos*

O Projeto Mucanha-Vuzi permitirá a criação de cerca de 1.050 empregos diretos só no Complexo Mineiro; considerando-se também a parte do Complexo Ferroviário/Portuário para atender ao Projeto, estes empregos diretos elevam-se para 2.750.

Embora não seja intensivo em mão-de-obra, o Projeto porporcionará a geração de empregos nos demais setores da economia.

Admitindo-se que, para cada emprego diretamente gerado pelo Projeto, haja a geração de um emprego indireto, o número total de empregos diretos e indiretos eleva-se para 5.500.

Considerando-se ainda que em Moçambique, de acordo com os dados do último censo, cada família tem, em média, 4,5 pessoas, o número total de pessoas beneficiadas pelo Projeto pode ser estimado em 25.000.

RECOMENDAÇÕES

Dado o caráter ainda preliminar de que este Estudo se reveste, algumas recomendações merecem ser feitas, tais como:

. aprofundamento do estudo do mercado internacional de carvão, previsto ser executado na etapa seguinte do Projeto, visando determinar, de modo mais acurado, as reais perspectivas de colocação do produto moçambicano neste mercado, através da identificação mais efetiva dos demandantes e ofertantes de carvão, bem como das características dos canais de comercialização , distribuição e preços praticados;

. identificação dos principais parceiros comerciais, visando o estabelecimento de acordos bilaterais com o objetivo de assegurar mercado regular para os produtos, permitindo, assim maior intercâmbio com estes países;

. contato com os países vizinhos, visando identificar oportunidades de colocação do carvão energético, possibilitando a minimização dos custos de transporte;

. identificação das principais rotas marítimas internacionais que atendem regularmente os portos moçambicanos e dos países vizinhos,visando conhecer com maior profundidade os fretes marítimos e possibilidade de sua redução e garantia aos compradores de fornecimento regular;

. iniciar contatos preliminares, a nível de governo, visando identificar as possíveis fontes de recursos para a implantação do Projeto, não só sob a forma de financiamento quanto a título de capital acionário;

Em face dos resultados obtidos neste Estudo recomenda-se o prosseguimento e aprofundamento dos estudos referentes a todos os aspectos - técnicos, mercadológicos, transportes e econômico-financeiro e social, de forma a permitir o início de implantação do Projeto.

11.1 ASPECTOS MACRO-ECONÔMICOS DE MOÇAMBIQUE

11.1 ASPECTOS MACRO-ECONÔMICOS DE MOÇAMBIQUE

11.1.1 Preliminares

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma síntese dos aspectos gerais da economia de Moçambique, complementarmente aos conceitos contidos no item 9 - Estudo de Alternativas de Escoamento da Produção, os quais apresentam um levantamento sobre os aspectos sócio-econômicos e a economia do País.

Cabe, no entanto, salientar que a abordagem aqui elaborada releva os tópicos de maior importância para a avaliação sócio-econômica do Projeto, desenvolvendo-se de forma a caracterizar objetivamente a evolução recente e as perspectivas da economia neste decênio.

Para tanto, os consultores visitaram diversos órgãos nacionais e internacionais ligados aos setores de planejamento sócio-econômico e infraestrutural tais como: Ministério da Agricultura, Bureau de Estudos Prospectivos, Consultoria Técnica de Obras Públicas, Comissão Nacional do Plano, Organização das Nações Unidas - ONU, FAO, Eletricidade de Moçambique, Direcção de Transportes Rodoviários, Secretaria de Estado para o Programa de Desenvolvimento Acelerado das Regiões do Limpopo e Incomati, Ministério do Comércio Interno e Ministério do Comércio Externo.

Cabe salientar ainda a visita dos consultores à região do Projeto, no intuito de melhor compreender sua ocupação e organização espacial, assim como suas principais obras de infraestrutura econômica e social e com o objetivo de melhor conhecer aspectos específicos da área do Projeto para o desenvolvimento de etapas posteriores a este estudo.

Assim sendo, apresenta-se a seguir uma visão geral da economia moçambicana, abordando-se aspectos relacionados à condicionantes do passado, situação atual, principais limitações e programas e metas propostas.

Do ponto de vista da qualidade dos dados estatísticos históricos, cabe ressaltar a observação dos consultores quan

to a precisão dos mesmos, pois, sendo estes produzidos num período de hostilidades, constatou-se através dos relatórios analisados, discrepâncias no que tange a produção e a renda gerada pelo setor primário e à população e, consequentemente, ao produto interno bruto e à renda per-capita. Daí ter sido necessária uma análise mais detalhada e mais abrangente dos aspectos sócio-econômica à luz das informações atuais, o que permitiu um delineamento mais real do atual quadro dos parâmetros macro-econômicos, objetivando a estimativa dos efeitos sócio-econômicos reais do Projeto em pauta para o país e para a região do projeto em particular.

11.1.2 Efeitos da Estrutura Econômica Colonial

Após dez anos de guerra contra o regime colonial, e um período de governo transitório, o país tornou-se independente em 25 de junho de 1975.

Até 1975 o desenvolvimento de Moçambique refletiu-se sobremaneira em função das necessidades de crescimento das economias da África do Sul e da Rodésia (atual Zimbabwe). Até então, o setor terciário que representava cerca de 65% do Produto Nacional Bruto havia se desenvolvido em função de três serviços básicos: facilidade de trânsito de mercadorias para os países vizinhos; suprimento de mão-de-obra para as minas de Witwatersrand (África do Sul) e o Turismo. Em decorrência desta situação, o governo, após a independência, deparou-se com um moderno e sofisticado setor, criado principalmente para atender as necessidades dos países vizinhos e consequentemente à geração de divisas para o governo colonial.

Por outro lado, as autoridades coloniais visualizavam o setor primário do país como uma fonte de exportações para suprimento do mercado português, o que se refletia no desenvolvimento de uma agricultura extensiva, uma vez que os produtos eram vendidos na totalidade ou em parte a preços fixados pelas autoridades metropolitanas. No que diz respeito ao setor secundário, o país servia como um dos canais para as exportações portuguesas.

Um sistema de tarifas protecionistas e de intercâmbio comercial externo foi adotado pela metrópole no sentido de assegurar às indústrias portuguesas uma boa posição no suprimento de bens de consumo e de capital à Moçambique.

Tendo em vista as facilidades de transportes de mercadorias para os países vizinhos, foram construídos os portos de Maputo e Beira. Maputo tornou-se o principal porto de escoamento para o Transvaal na África do Sul e Beira desenvolveu-se em função das necessidades do sul da Rodésia (atual Zimbabwe), Zambia e Malawi. As ferrovias e rodovias, por sua vez, foram também construídas com o objetivo de funcionar como corredores de exportação destes países, o que resultou no desenvolvimento do setor de transportes quase que totalmente desvinculado das necessidades domésticas de Moçambique.

No sentido de assegurar a competitividade dos portos de Maputo e Beira com outras rotas alternativas, foi instalado um moderno e sofisticado setor de serviços para operar este tráfego, o qual era manipulado por um grande número de técnicos portugueses e firmas internacionais que operavam mão-de-obra especializada, apoiadas por serviços sociais altamente qualificados para atender suas necessidades. Por estarem servindo áreas interiorânas e por se localizarem na costa com um setor de serviços bem organizado, estes dois portos se tornaram importantes centros de turismo, principalmente para o sul da Rodésia e a África do Sul. Por outro lado, houve um relativo crescimento do setor industrial do país (concentrado em Maputo) para servir às necessidades desta mão-de-obra qualificada que era dependente da Rodésia e da África do Sul para compras e suprimento de insumos essenciais.

Os resultados da política do governo colonial, investindo maciçamente no setor de transportes e outros serviços para manter o intercâmbio com Portugal, facilitando o escoamento de produtos dos países vizinhos e integrando o sistema financeiro ao sistema monetário internacional, especialmente o escudo, tiveram importantes implicações na estrutura econômica de Moçambique. Em função desses objetivos, foram criadas atividades do alto nível ligadas ao comércio internacional tais como: sistema ban

cário, seguradoras, serviços de turismo, etc. A infraestrutura social, através dos serviços de saúde, educação e recreação, foi concentrada nos centros urbanos e destinados a servir aos portugueses, aos imigrantes e turistas. Pouquíssimos investimentos foram dirigidos para expandir a produção agrícola de subsistência e aquela destinada ao mercado interno. A maior parte dos investimentos neste setor foram destinados a incrementar a agricultura extensiva dos fazendeiros imigrantes ou para produtos de mercado tais como açúcar, arroz e algodão, destinados à exportação para Portugal.

Entre 1970 e 1974, os investimentos e os gastos governamentais aumentaram muito em função da guerra. Estradas e campos de pouso foram construídos, porém mais com objetivos estratégico-militares que de desenvolvimento, havendo um grande declínio dos gastos para manutenção de todo o sistema de transportes e uma redução nos orçamentos para o reparo e manutenção de equipamentos. Também, durante este período, foram destruídos equipamentos pesados, estoques ferroviários de material rodante e caminhões, enquanto que as rodovias, as pontes e o leito das ferrovias sofreram diversos danos.

11.1.3 Características da Economia e Estrutura Financeira

O que se pode inferir dos efeitos da política do governo do período colonial é que os mesmos não provocaram nenhum impacto direto no desenvolvimento do setor agrícola de subsistênci dominado pelos africanos e que empregava mais de 80% da população do país. Por outro lado, os serviços essenciais não supriam as necessidades da maioria da população, o que foi agravado pelo impacto ocasionado pela guerra, tornando ainda mais precárias as atenções dirigidas ao setor rural. Cerca de 250.000 pessoas trabalhavam nas minas dos países vizinhos, tornando-se uma das principais fontes de recursos externos de Moçambique para o governo colonial, servindo para aumentar o grau de dependência deste país com relação aos países limítrofes. O setor de construção civil , por sua vez, concentrou-se nos centros urbanos e passou a se apa

relhar para suprir as necessidades do moderno setor terciário, e teve o suporte do setor financeiro que tornou relativamente fácil a obtenção de crédito para construções especulativas dirigidas ao turismo, edifícios e escritórios sofisticados e modernas casas de comércio.

Os poucos investimentos do setor rodoviário foram canalizados para estradas de caráter estratégico e para servir ao turismo.

Assim sendo, é facil verificar que este tipo de desenvolvimento tornou extremamente vulnerável a estrutura econômica e social do país às influências externas.

Resumindo, constata-se o seguinte quadro como decorrência da deficiente política adotada:

- insuficiente desenvolvimento da economia doméstica para fabricação de produtos essenciais e de bens de capital;
- deficiência total no suprimento de serviços sociais básicos e educacionais para a maioria da população;
- estrutura de transporte voltada para servir os interesses do governo colonial dos países vizinhos;
- estrutura econômica frágil, permitindo a transferência de preços e tornando frustradas as tentativas de controle do comércio exterior;
- deficiente sistema de formação de pessoal semi-qualificado em decorrência da quase inexistente infraestrutura educacional, tornando o país dependente da mão-de-obra importada nos setores mais modernos.

Todos estes fatores servem para esclarecer as razões pela qual o sistema financeiro implantado àquela época não se interessou por investir em campos de interesse para o desenvolvimento do país, uma vez que os interesses estavam exclusivamente voltados para as áreas de mais rápido retorno de capital.

Como se não bastasse, todos estes problemas foram agravados com as destruições e danos causados às obras de infraestrutura e de bens de capital durante a guerra; a evasão de mão-

de-obra qualificada e de grandes fazendeiros representada em sua maioria por expatriados; as cheias do Zambeze, Limpopo e Incomati e as sanções aplicadas ao regime racista da Rodésia (atual Zimbabwe), sem contar com os danos causados pelo furacão Emily em 1977.

Daí a estrutura financeira do país se achar bastante abalada até o presente momento, vendo-se o governo na contingência de lançar mão de programas internacionais de assistência técnico-financeira de grande vulto para reconstrução do país para que Moçambique possa entrar no rítmo de crescimento tão necessário e almejado pelo atual governo e pelo povo em geral.

11.1.4 As Prioridades Sócio-Econômicas Atuais

O governo Moçambicano se viu na contingência de mudar fundamentalmente a natureza das prioridades sócio-econômicas, levando em conta também os demais acontecimentos ocorridos no após guerra, já mencionados neste capítulo.

Dentre o rol de necessidades de inversões setoriais básicas com vistas a tomada de um ritmo de crescimento indispensável para a economia de Moçambique, três grandes metas aparecem em termos globais como prioritárias,a saber:

. esforço de reconstrução do país, com relação as destruições e danos causados pelas guerras e pelas enchentes;

. reativação de mercados de bens e serviços prestados aos países limítrofes, principalmente o Zimbabwe e Malawi;

. investimentos dirigidos aos setores econômicos e sócio-culturais de base para fortalecimento da economia e redução do grau de dependência externa, notadamente no que tange a produtos e insumos essenciais, bens de capital e formação de pessoal.

Por sua vez o Plano Prospectivo Indicativo para 1981-1990, em suas linhas fundamentais, centra suas metas nas tarefas principais de:

. *a - Numa Primeira Etapa*

. maximizar a produção para exportação, dando ênfase ao algodão, carvão, amêndoa de cajú, madeiras, camarão, açucar e melaço, frutas tropicais e tabaco.

. aumentar rapidamente a produção de bens de consumo essecial que hoje são importados, tais como: carne, batata, milho, arroz, tecidos e trigo;

. acelerar ao máximo os trabalhos de pesquisa geológica de modo a garantir a exploração das reservas minerais indispensáveis ao desenvolvimento dos grandes projetos industriais, em especial o petróleo, o gás natural, minério de ferro, carvão, bauxita e tântalo;

. reduzir ao mínimo o consumo de combustíveis líquidos;

: assegurar a máxima austeridade em todas as importações realizadas;

. garantir a recuperação e entrada em funcionamento de industrias de produtos essenciais à produção dos diversos setores da economia, com destaque para os projetos agrícolas integrados.

. aumento da produção de vagões, cimento, cerâmica, cal, pré-fabricados e varão (ferro de construção);

. realizar ações no sentido de assegurar o escoamento do tráfego ferroviário do trecho Dondo-Moatize, em especial do carvão;

. implementar,principalmente, os setores de transporte, construção e energia no sentido de assegurar as principais tarefas desta etapa;

. acelerar a formação de quadros técnicos no senti-

do de garantir a realização dos programas definidos;

. realizar e controlar rigorosamente a preparação e implementação do programa cooperativo e dos estudos e projetos relacionados com os principais projetos operários e industriais.

/. *b - Na Segunda Fase*

. maximizar a produção voltada para a exportação;

. garantir o início da operação dos grandes complexos minerais, industriais e agrícolas;

. ampliar a capacidade de produção das indústrias de bens essenciais de produção;

. assegurar o desenvolvimento da indústria de bens de consumo essenciais à população;

. acelerar os programas de cooperativização do campo;

. controlar as ações desenvolvidas pelos setores de transporte, construção e energia no sentido de as adequar às metas dos demais setores;

. impulsionar a preparação de quadros técnicos que respondam às solicitações dos diversos programas previstos;

. promover as ações de caráter técnico-organizativo para cumprimento das diversas tarefas da segunda fase.

O Plano Estatal Central para 1982 previu em suas metas as seguintes taxas de crescimento:

. no âmbito da produção e comercialização agrária, aumentar a produção bruta do setor em 32%, sendo 36% no ramo agrícola, 19% no

pecuário e 32% no florestal.

. no âmbito de produção industrial, aumentar a produção bruta do setor em 24,5%, distribuida da seguinte forma:

. Ministério da Indústria e Energia	-	25,8%
. Ministério da Agricultura	-	15,4%
. Secretaria de Estado do Carvão Hidrocarbonetos	-	36,7%
. Secretaria de Estado da Pesca	-	8,8%
. Ministério das Obras Públicas e Habitação	-	75,2%

. no âmbito dos transportes e comunicações, aumentar o volume de carga transportada em 18% sendo 25% no ramo ferroviário, 11% no rodoviário e 60% no marítimo.

11.1.5 A População e a Mão-de-Obra

O primeiro Recenseamento Geral da População de Moçambique, após a queda do Regime Colonial foi realizado em agosto de 1980 e indicou uma população de 12.130.000 habitantes. Isto representava 2.835.500 agregados familiares o que dá uma média de 4,28 pessoas por família com uma participação de 48,7% de homens.

A tabela 11.1.1, a seguir, apresenta a distribuição desta população por sexo a nível de província em 1980 e ainda, a densidade demográfica para o país, por província, com base numa estimativa efetuada para 31 de dezembro de 1981.

TABELA 11.1.1 - ÁREA, POPULAÇÃO E DENSIDADE POPULACIONAL

PROVÍNCIA	ÁREA (km)	1 de Agosto de 1980			31 de Dezembro de 1981 (estimativa)			
		Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total	Densidade Populacional
Niassa	129 056	246 300	267 800	514 130	256 152	278 512	534 664	4,1
Cabo Delgado	82 625	445 300	494 700	940 000	463 112	514 488	977 600	11,8
Nampula	81 606	1 189 200	1 213 500	2 402 700	1 236 768	1 262 040	2 498 803	30,6
Zambézia	105 008	1 224 600	1 275 600	2 500 200	1 273 584	1 326 624	2 600 208	24,8
Tete	100 724	393 100	437 400	831 000	408 824	454 896	864 240	8,6
Manica	61 661	307 200	334 000	641 200	319 488	347 360	666 848	10,8
Sofala	68 018	535 200	530 000	1 065 200	556 608	551 200	1 107 808	16,3
Inhambane	68 615	458 100	539 500	997 600	476 424	561 080	1 037 504	15,1
Gaza	75 709	469 300	521 600	990 900	488 072	542 464	1 030 536	13,6
Província de Maputo . . .	25 756	235 700	256 100	491 800	245 128	266 344	511 472	19,6
Cidade de Maputo	602	404 000	351 300	755 300	420 160	365 352	785 512	1 305
TOTAL DO PAÍS . . .	799 380	5 908 500	6 221 500	12 130 000	6 144 840	6 470 360	12 615 200	15,8

Fonte: Comissão Nacional do Plano

Os centros urbanos com estatuto de cidade detêm cerca de 14,5% da população total, com destaque para Maputo com 755.300 habitantes, ou seja, cerca de 6,2% do total e 42,7% da população urbana. A densidade demográfica do país que em 1970 era de 10,24 hab. por km^2, passou a 15,17 hab/km^2 em 1980, isto significando um aumento populacional de 4,01% apesar da evasão do após guerra de independência.

A população do distrito de Cahora Bassa, onde se localiza o Projeto Mucanha-Vuzi é de cerca de 50.000 habitantes, que agregada a Macanga (Fíngoé), totaliza 84.000 habitantes.

A grande concentração da população na faixa costeira, que adveio dos problemas de comunicações e efeito de atratividade de empregos nas grandes cidades, fez com que o governo se preocupasse em reduzir as pressões sociais nestes centros, dirigindo o planejamento das atividades primárias para a implantação

de aldeias comunais integradas com complexos industriais, ou agro indústrias dotados de infraestrutura social.

Quanto a ocupação de mão de obra, verifica-se que em 1970 cerca de 2.673.000 moçambicanos viviam da agricultura de subsistência e outros 900.000 em setores assalariados da própria agricultura, o que indicava o baixo índice de acesso dos habitantes naturais aos demais setores produtivos ou de mercado.

No período anterior a independência, o problema de desemprego na população africana era grave. Nenhum sistema estatístico de informação era mantido, e mesmo dados sobre emprego no setor agrícola, de pesca e serviços públicos não eram disponíveis.

Com a desorganização de alguns setores produtivos em decorrência da guerra e outros fatores, o problema se agravou.

Alguns setores da economia para os quais se dispunha de dados, comportaram-se conforme se pode observar na Tabela 11.1.2 a seguir.

TABELA 11.1.2 - EMPREGO EM ALGUNS SETORES DA ECONOMIA DURANTE 1973 E 1976

Setor	Pessoal Ocupado	
	1973	1976
. Construção Civil e Obras Públicas	28.000	14.000
. Portos, Ferrovias e Movimentação de Mercadorias	36.000	23.000
. Indústrias Selecionadas (construção civil, metalúrgicas, indústrias de exportação e de material elétrico	56.660	35.900
T O T A L	120.660	72.900
Redução de emprego	-	47.900

Fonte: Nações Unidas Doc. A/31/266 - 19 de outubro de 1976.

Estes dados representam uma redução de cerca de 40% na oferta de empregos, estando atualmente o governo empenhado na solução deste problema através da recuperação dos sistemas de transportes e ampliação da rede rodoviária existente, formação de pessoal qualificado para as indústrias e expansão das atividades ligadas ao setor primário, onde se concentra a maior parte da população do país.

Quanto a disponibilidade de mão de obra semi-qualificada e qualificada, o governo organizou numa primeira etapa um treinamento maciço e intensivo em suas agências no sentido de ganhar tempo para levar avante as modificações necessárias, através da organização de cursos de curto período (quatro meses) para treinamento de quadros técnicos de nível médio.

No campo do suprimento de mão-de-obra especializada de nível superior, as necessidades têm sido cobertas através de convênios de assistência técnica em bases de cooperação bilateral. Uma grande quantidade de acordos de cooperação com diversos países têm suprido as áreas mais carentes de pessoal técnico. Enquanto isto o governo vem envidando esforços internos no sentido de dotar o pessoal local de conhecimento básico nas áreas de administração e finanças, inclusive mantendo técnicos em treinamento no exterior.

11.1.6 Infraestrutura Econômica e Social

Este é um setor que o governo de Moçambique tem dedicado especial atenção, com atuações dinâmicas na área de transportes principalmente na recuperação de vias férreas e integração rodoviária do norte com o sul do país (ponte sobre o rio Zambeze), na área de educação (redução da taxa de analfabetismo), de saúde através da medicina profilática e na área de formação de quadros.

11.1.6.1 Transportes

Como já foi evidenciado em itens anteriores, o setor de transportes de Moçambique foi estruturado para servir aos interesses do comércio exterior dos países vizinhos, principalmen

te a África do Sul e a Rodésia, aos fluxos de exportação para Portugal e ao turismo dirigido à costa do país. Este era um setor que juntamente com o setor de turismo e de exportação de serviços (mão-de-obra para as minas da África do Sul) representava cerca de 60% do produto nacional bruto. Estimativas feitas com base em estatísticas de 1972 indicaram que somente os serviços portuários e ferroviários somaram US$ 102 milhões do total de US$ 185 milhões do item exportações invisíveis.

/O sistema portuário foi estruturado para competir com outras rotas internacionais alternativas na África do Sul,o que o tornou o setor mais moderno do país. Maputo é o segundo maior porto da África, sendo superado apenas por Durban. Pelas suas excepcionais condições naturais e de localização, sua área de influência abrange a África do Sul, Suazilândia, Botswana, Zambia e o Zimbabwe (antiga Rodésia). O porto tem 3.408 metros de cais onde 21 navios podem atracar ao mesmo tempo; tem 60.000 metros quadrados de áreas cobertas de estocagem; 45.000 metros quadrados de estocagem a céu aberto e 1.660.000 toneladas de capacidade para minério e carvão mineral.Possui ainda um terminal açucareiro com capacidade para 80.000 toneladas e uma planta para estocagem a frio para frutas. Dispõe o porto de 75 guindastes com capacidades que vão até acima de 80 toneladas de suspensão e é administrado pela Empresa Caminhos de Ferro de Moçambique-Sul. O porto de Beira, cuja área de influência atinge a Zambia, o Zaire, Malawi e o Zimbabwe, possui 10 ancoradouros totalizando 664 metros de cais, 62.000 metros quadrados de armazéns cobertos e ainda 310 metros quadrados de área de estocagem a céu aberto. Possui 71 guindastes com capacidades variadas, alguns superiores a 20 toneladas de suspensão. O porto é administrado pela Empresa Caminhos de Ferro de Moçambique-Centro. Nacala é o terceiro porto do país e tem até o momento 423 metros de cais para navios de alto mar. Seus ancoradouros comerciais são equipados com 12 guindastes elétricos com capacidades de operar de 1 a 20 toneladas e outros equipamentos móveis para movimentação de cargas. Cinco barracões suprem a uma área coberta de 14.000 metros quadrados. Com o programa de expansão do porto foi construido um novo cais de 1.000 metros de extensão para movimentação de con-

tainer, principalmente para o Malawi e a Zambia, um porto para minério e um terminal para petróleo e derivados. Muito embora não tenha sido explorado em todas as suas potencialidades, Nacala é considerado o melhor porto natural da África.

Outros portos secundários de Moçambique são: Quelimane, Mocimboa da Praia, Porto Amélia e Inhambane.

A tonelagem total movimentada pelos portos de Moçambique sofreu sensíveis reduções a partir de 1973 em decorrência das guerras de independência ocorridas na região. Porém, espera-se a recuperação a médio-prazo em função de diversos fatores, podendo-se destacar,dentre outros fatores, a tendência de recuperação do mercado do Zimbabwe, e o esforço interno em função da política de aumento das exportações e intensificação nas transações com Zambia e Malawi.

Este setor de movimentação ferroportuário de cargas emprega cerca de 30.000 pessoas ,enquanto que outras 6.000 pessoas são empregadas por outras organizações e agências diretamente envolvida neste tráfego.

Cabe ressaltar ainda que, com a gradual recuperação, mesmo parcial, das transações comerciais com o Zimbabwe, que representam cerca de um quinto da tonelagem total movimentada e quase que 50% das receitas geradas, os atuais níveis deverão sofrer aumentos consideráveis nos próximos anos. A Tabela a seguir apresenta uma visão geral das movimentações ocorridas em diferentes períodos anteriores e posteriores a independência.

TABELA 11.1.3 - MOVIMENTO NOS PRINCIPAIS PORTOS - PERÍODOS 1967/1969 E 1974/80.

ANOS / PORTOS	1967	1968	1969	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Maputo	11.192	12.057	12.662	13.046	10.920	9.185	7.970	4.390	8.136	7.604
Beira	3.360	3.397	2.840	2.930	3.006	1.919	1.736	1.220	1.723	1.520
Nacala	350	400	496	805	758	592	697	430	680(a)	ND
Quelimane	-	-	-	241	158	152	152	110	ND	ND

Fonte: DNPCF

(a) estimado

(ND) não disponível

Outro setor que merece destaque neste trabalho é o transporte marítimo de cabotagem. Este setor serviu durante muito tempo como único elo entre o norte e o sul do país em função das deficiências dos demais meios de transporte. Este, contudo, opera num mercado em que a estrutura da procura, muito disseminada ao longo da costa e a pequena geração de polos internos de produção, o obriga a uma utilização média inferior a metade da capacidade oferecida. É preocupação do atual governo incentivar e integrar os polos de produção internos suprindo os mesmos dos mínimos meios de transportes terrestres necessários, o que deverá refletir positivamente na navegação de cabotagem.

A malha ferroviária de Moçambique por seu turno foi totalmente estruturada para atender aos interesses do comércio exterior dos países vizinhos, o que muito prejudicou a integração do país e ao desenvolvimento do seu mercado interno.

Este subsetor é administrado pela Empresa Caminhos de Ferro de Moçambique que se divide regionalmente da seguinte forma: CFM - Norte que compreende a linha tronco que parte da ci

dade de Nacala e segue na direção do lago Niassa (Fronteira com Malawi) até Entre Lagos, com ramificações para Lichinga e sul do Malawi; e ainda a linha que vai de Quelimane para o norte até Mocuba; CFM - Centro que se constitui da linha que parte do porto de Beira na direção oeste até Machipanda e na direção norte até Moatize através de Sema com ramificação para Marromeu. CFM-Sul que se constitui da linha tronco que parte de Maputo e segue na direção do sul do Zimbabwe até a cidade de Chicualaquala (numa extensão de 612,7 km) e outra linha que vai de Maputo em direção a África do Sul junto ao rio Incomati e ramificações para Salamanga e Goba; e ainda a linha de Xai-Xai, que vai desta cidade até Manjacaze e Chicomo (Ver item 9 - Estudo das Alternativas de Escoamento da Produção).

A movimentação de carga dessas linhas ferroviárias está estreitamente relacionada ao movimento dos respectivos portos a que servem, uma vez que para isto foram especialmente construídas. O governo atual está empenhado no sentido de reequipar e modernizar as ferrovias, assim como construir ramais que sirvam para dinamizar interna e externamente a operação destas estradas de ferro.

A CFM - Norte serve às exportações internas de chá, algodão, tabaco, castanha de cajú e cimento. Movimenta ainda as importações de Malawi e cerca de 25.000 toneladas anuais de cobre proveniente de Zambia, as quais são transportadas do cinturão de cobre via rodoviária até Salima e daí, via ferroviária até Nacala.

A CFM - Centro funciona como escoadouro da região agrícola do Chimoio, da produção de carvão das minas de Moatize e parte da produção de cobre da Zambia e como linha de suprimento de produtos e insumos para Cahora-Bassa.

A CFM - Sul serve como escoadouro para o minério de ferro exportado da Suazilândia e para os minérios exportados (cromo, carvão mineral, minério de ferro, asbestos, cobre, etc) pelo Zimbabwe e África do Sul, através do terminal de Matola. Esta linha serve ainda para suprir o Transvaal de produtos básicos de

consumo e de derivados de petróleo da refinaria de Matola.As importações do sul do Zimbabwe de derivados de petróleo, veículos motores, produtos químicos, fertilizantes e outros foram suspensos em março de 1976, em decorrência dàs sanções impostas no período anterior a independência. Os investimentos neste sub-setor estão sendo concentrados no desenvolvimento do transporte de passageiros e escoamento das produções dos setores agrícola e mineiro. Sem prejuízo do transporte interno, o governo tem procurado incrementar os serviços prestados aos países vizinhos.

A malha rodoviária de Moçambique totalizava em 1973 cerca de 26.326 km de extensão,dos quais 2.577 eram de primeira classe (asfaltadas), 923 km de rodovias de 2a. classe com tráfego permanente e o restante de estradas em terra com tráfego intermitente (22.655km). Num país de 785.000 km^2 de superfície, isto significa uma densidade média de 33,5m por quilômetro quadrado , extremamente baixa. Cabe também salientar que a rede rodoviária não atende aos propósitos de integração da economia do país, uma vez que o Zambeze divide a rede rodoviária existente em duas malhas independentes e o sistema de rodovia secundária e estradas vicinais não atende de forma eficiente os centros de produção internos de Moçambique nem os objetivos de redistribuição dos produtos provenientes dos portos.

Na região norte do país as principais rodovias são:

. Mocimboa da Praia - Pemba (356 km)
. Pemba - Nacala (444 km)
. Nacala - Nampula - Quelimane (304 km)
. Pemba - Montepuez (212 km)
. Moatize - Zobué (123 km)
. Pemba - Lichinga (1.087 km)
. Moatize - Zumbo (169 km)

Na região centro são as seguintes as principais vias rodoviárias:

. Beira - Chimoio (198 km)
. Tete - Cahora-Bassa (130 km)
. Chimoio - Manica (68 km)
. Beira - Inhambane (802 km)

. Beira-Quelimane (485 km)

Na região sul encontra-se como principais vias:

. Maputo - Namaacha (77 km)
. Maputo - Xai-Xai (206 km)
. Maxixe - Inhambane (62 km)
. Xai-Xai - Inhambane (263 km)
. Maputo - Ponta do Ouro (116 km)
. Xai-Xai - Massingir (243 km).

O governo de Moçambique tem como prioridade máxima integrar o norte ao centro e sul do país e para isto já está construindo a ponte sobre o rio Zambeze e tomando medidas no sentido de suprir os grandes centros de produção do interior de estradas, com vistas a integrá-los à economia de mercado.

11.1.6.2 Energia

A infraestrutura de energia elétrica em Moçambique caracterizava-se por um grande número de centrais e geradores disseminados por todo o território, a maioria dos quais de serviço particular.

O quadro geral da situação deste setor no período de 1960/73 é apresentado a seguir à página seguinte na Tabela 11.1.4.

TABELA 11.1.4 - CENTRAIS GERADORAS

ANOS	TOTAL	DE SERVIÇO PÚBLICO	DE SERVIÇO PARTICULAR
1960	616	64	552
1961	631	71	560
1962	578	91	487
1963	676	92	584
1964	668	107	561
1965	666	114	552
1966	670	117	553
1967	786	123	663
1968	772	109	663
1969	770	106	664
1973	813	103	710

Fonte: A Economia de Moçambique em Números, 1973
Boletim Mensal de Estatística

Com relação a potência instalada, em 1976 havia um total de 793 MW dos quais 279 MW de energia térmica e 514 MW de hidráulica.

A capacidade de geração de energia elétrica no país tem-se expandido nos últimos anos e pode-se prever um crescimento mais acentuado ainda para os próximos cinco anos em termos de capacidade instalada e produção. O mais importante projeto hidroelétrico implantado no país é a Hidroelétrica Cahora Bassa no rio Zambeze. A administração da Hidroelétrica está atualmente sob o controle do governo português sob o nome Companhia Hidrelétrica de Cahora Bassa. Muito embora as obras de construção tenham sido terminadas em outubro de 1974, a exportação de energia elétrica para a África do

Sul somente começou em março de 1977, num montante de 1.470 MWh de eletricidade por ano e que representa 9,8% do consumo total daquele país.

A capacidade total de geração de energia de Cahora-Bassa (dados do projeto) será de 6.000 MW, porém atualmente, sua capacidade instalada gira em torno de 3.000 MW, existindo projeto de ampliação com vistas à sua total utilização.

É meta atual do governo desenvolver o setor de energia elétrica procurando acompanhar de uma maneira planificada o crescimento do consumo, devendo dar prioridade ao abastecimento de sistemas de captação de águas e às necessidades das unidades de produção agrícola e industrial. No setor de derivados de petróleo está sendo organizado o aparelho do Estado no sentido de estabelecer o controle total das atividades no que concerne à produção, armazenagem e distribuição. A capacidade de refinação de petróleo importado era de 800 x 10^3 t em 1978 (refinaria de Matola). Há boas perspectivas de petróleo em explorações offhore, que vêm sendo ativadas.

11.1.6.3 Infraestrutura Social

No setor de infraestrutura social onde se encontra um dos maiores entraves ao desenvolvimento da economia, dado o alto grau de analfabetismo (cerca de 90% da população) e às más condições de saúde e higiene, notáveis resultados têm sido obtidos.

.. Saúde

O setor saúde em Moçambique no período pré-independência, apresentava grandes deficiências e distorções não somente na formação de quadros de pessoal como também na distribuição espacial das unidades de serviços. Os dados atuais encontram-se discriminados nas Tabelas 11.1.5 a 11.1.7.

TABELA 11.1.5 - UNIDADE HOSPITALAR

UNIDADES	1980	1981
Hospitais Centrais	3	3
Hospitais Especializados	4	4
Hospitais Provinciais	7	7
Hospitais Rurais	26	26
Centros de Saúde	285	281
Postos de Saúde	625	788
Leitos	12.836	12.927

TABELA 11.1.6 - SAÚDE

(Unidade: 10^3)

Indicador	1980	1981
Vacinações		
. Sarampo	983,5	576,9
. BCG	752,0	460,4
. Triplice	2 567,9	1 028,7
. Anti-pólio	2 495,0	1 027,7
. Tétano	5 277,7	1 418,4
Proteção Materno-Infantil		
. Consultas prénatais	398,3	677,1
. Partos assistidos	158,5	172,8
. Crianças (0-4 anos) (1ª consulta)	307	369,9
Doenças Infecto-Contagiosas		
. Casos	n.i.	27,6
. Óbitos	n.i.	0,9

TABELA 11.1.7 - PESSOAL MÉDICO

Indicador	1980	1981
Médicos	301	365
Técnicos e Agentes de Medicina	170	212
Pessoal de Estomatologia	80	73
Pessoal de Farmácia	-	-
Pessoal de Enfermagem	2 156	2 134
Parteiras	452	490
Pessoal de Laboratório	-	-
Outros Técnicos	611 a)	749 a)
Pessoal de Medicina Preventiva e Saneamento do Meio	521	494
População/Médico	40 299	36 562
População/Trabalhador (Total)	2 828	2 793

a) Inclui pessoal de farmácia e pessoal de laboratório

Cabe salientar a preocupação do governo no sentido de dar prioridade à medicina preventiva através de um grande número de campanhas de vacinação, engajando a população no sentido de defender sua própria saúde e dando cobertura sanitária e social aos centros de produção organizados. Como resultado das campanhas de vacinação, tem-se como exemplo o índice de mortalidade infantil em decorrência do sarampo que no período de pré-independência era causador da morte de cerca de 25.000 crianças por ano, tendo sido registrados em 1978 somente 110 casos.

Por outro lado o governo vem dispendendo esforços na formação de pessoal paramédico para formação de novos quadros de profissionais, descentralizando os serviços e proporcionando à população rural acesso aos mesmos.

. *Educação*

Este é um dos setores básicos para o desenvolvimento e um dos mais carentes. Num país de 8.234.000 habitantes em 1970 somente cerca de 650.000 eram alfabetizados. Dados de 1978 indicam que o número de estudantes sendo atendidos mais do que dobrou com relação aos índices do período pré-independência. No citado ano havia 1,6 milhões de estudantes cursando o primeiro grau e 25.000 cursando a escola secundária.

No período 1963-71, de uma média anual de 500.000 alunos matriculados, somente cerca de 15.000 concluíram os cursos, sendo que no grau primário concentravam-se cerca de 92% do total.

Quanto a situação da rede de estabelecimentos, a Tabela 11.1.8 a seguir fornece uma visão geral da situação atual.

No campo da educação as metas de planificação orientam-se no sentido de reduzir o analfabetismo ao mínimo, assegurar o acesso dos trabalhadores e filhos a todos os níveis escolares, unir o ensino à produção e intensificar a formação político-ideológica.

TABELA 11.1.8 - EDUCAÇÃO

Indicador	1980	1981
Número de Escolas Existentes		
. Primário	5 730	5 709
.(*) Secundário e Médio	138	138
Número de Professores		
. Primário	17 030	17 751
. (*) Secundário	2 767	3 784
. Médio	93	157
Número de Alunos Matriculados		
. Primário	1 387 192	1 376 865
. (*) Secundário	123 433	135 956
. Médio	1 915	2 034
. Superior	1 722	1 852
. Alfabetização	324 416	309 669
. Educação de Adultos	86 647	143 833

(*) Inclui o Ensino Técnico

11.1.7 Evolução e Perspectivas dos Setores Primário e Secundário

A economia moçambicana encontra-se em fase de reconstrução, sofrendo ainda os efeitos da saída em massa dos portugueses (técnicos, comerciantes, industriais e profissionais liberais) e do longo confronto com as vizinhas África do Sul e, até há pouco, com a Rodésia, hoje Zimbabwe. O setor agrícola, ao qual 90% da população está ligada, vem sendo afetado por fatores diversos, tais como condições climáticas adversas e falta de pessoal e maquinaria especializados. Os problemas causados pelas secas, que vêm afetando a agricultura do país desde 1978, são agravados por sistemas bastante deficientes de distribuição interna em áreas rurais e por capacidades de moagem inadequadamente localizadas. A indústria manufatureira está ainda em estágio incipiente, ressentindo-se da falta de capitais, mercado e de especialização profissional. A Tabela 11.1.9 apresenta um panorama geral da produção

TABELA 11.1.9 - MOÇAMBIQUE - PRINCIPAIS PRODUTOS
(Produção Industrial e Agrícola, Itens Selecionados - 1980/1981)

SETORES E PRODUTOS	UNID.	1980	1981
1. INDUSTRIAL			
. Cimento	t	235.900	260.700
. Carvão Bruto	t	408.500	534.500
. Produtos Siderúrgicos	t	10.265	13.154
. Bicicletas	Unid.	4.800	11.000
. Pneus	Unid.	116.200	166.900
. Câmaras de Ar	Unid.	81.000	134.700
. Enxadas	Unid.	217.500	489.200
2. AGRÍCOLA E PESQUEIRA			
. Açúcar	t	170.200	177.700
. Chá	t	94.700	99.200
. Milho	t	65.000	78.300
. Óleo Alimentar	t	19.200	21.900
. Melaço	t	45.600	53.000
. Arroz	t	42.900	34.000
. Castanha de Cajú	t	17.600	16.900
. Algodão	t	63.900	73.600
. Copra	t	37.100	54.400
. Girassol	t	11.800	12.000
. Madeira	m^3	ND	131.400
. Camarão e Peixe	t	14.384	18.280

Fonte: Comissão Nacional do Plano - Junho/1982

dos principais itens dos setores primário e secundário do país.

Em 1980-81, com a solução da luta de independência no Zimbabwe, parecia que condições mais propícias permitiriam a Moçambique dedicar seus esforços à necessária reconstrução econômica, com vistas às prioridades de desenvolvimento. As expectativas, contudo, não se cumpriram, visto que em 1981 houve diversos incidentes de ataques armados a alvos econômicos, inicialmente apenas nas províncias centrais de Manica e Sofala, mas também recentemente nas meridionais de Inhambane e Gaza, que resultaram em consideráveis perdas.

Vem sendo notada uma lenta melhoria nos baixos índices de utilização da capacidade industrial do país, um dos maiores problemas defrontados pelas autoridades econômicas moçambicanas. Calcula-se que cerca de 70% dos custos dos projetos de investimento em curso no ano de 1982 sejam arcados por fundos externos. A maior parte dos projetos inclusive quanto ao volume de recursos mobilizados refere-se ao setor agrícola, sendo a maior prioridade governamental a mecanização e modernização das grandes explorações estatais, o apoio técnico e material às cooperativas e aldeias comunais, a criação de uma estrutura de comercialização e o alargamento da área irrigada. Quanto ao setor mineral, as informações sobre as principais reservas são apresentadas nas Tabelas 11.1.10 a 11.1.12 e localizadas na Figura 11.1.1.

TABELA 11.1.10 - MOÇAMBIQUE - PRINCIPAIS RESERVAS MINERAIS

INSUMO	RESERVAS	P E R S P E C T I V A S
MINÉRIO DE FERRO	52 x 10^6t	A maior incidência é na região de Honde (37 x 10^6t, dos quais 30 x 10^6 explorav.), constituido o minério de Hematita, Martita e Magnetita. A magnetita não apresenta problemas de concentração tendo sido obtidos pelets de boa qualidade p/o Alto Forno, passíveis de utilização também p/RD.para o minério rico em Hematita e Martita, testes deverão ser efetuados p/determinar o processo a que se adequariam. No caso da implantação de uma capacidade de laminação a 400 x 10^3t/a, deverá haver importação de minério de ferro, segundo análise preliminar das autoridades moçambicanas.
CARVÃO MINERAL	1,6 x 10^9t (Estimativa)	Atualmente a produção está restrita às reservas de Moatize, com capacidade para extração de cerca de 650.000 t/a. Há grandes perspectivas de exploração do carvão da região de Cahora Bassa. Há carvões coqueificáveis e carvão vapor.
GÁS NATURAL	251 x 10^9 m^3 (Inferidas)	Ainda está em estudo o aproveitamento do gás natural, sendo cogitada a instalação de uma unidade de redução direta com gás de pande como redutor.
FUNDENTES	Calcário - ND Dolomita - ND Bentonita- 15 x 10^6t Fluorita - 680 x 10^6t	Há grandes depósitos de Calcário e Dolomita na província de Cago Delgado,no Norte do país e bom potencial na Região Central do país, sendo necessárias análises p/determinação da fonte mais adequada p/uso metalúrgico, a fluorita encontra-se na região entre Chimoio e Tete, e os principais depósitos já estão em fase de exploração. As reservas de Bentonita localizam-se a Oeste de Maputo.

Fonte: Carta de Jazigos e Ocorrências Minerais (1974) - COBRAPI-1982

TABELA 11.1.11 - RECURSOS DE GÁS NATURAL EM MOÇAMBIQUE

	Reservas		
	Comprovadas	Indicadas	Inferidas
Região de Pande, Província de Inhambane (cerca de 95% no campo de Pande e o restante nos campos de Buzi e Temane)	34	66	144

Fonte: Carta de Jazigos e Ocorrências Minerais (1974)
COBRAPI - 1982
FRANLAB

TABELA 11.1.12 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS RESERVAS ESTIMADAS DE CARVÃO (1) EM MOÇAMBIQUE

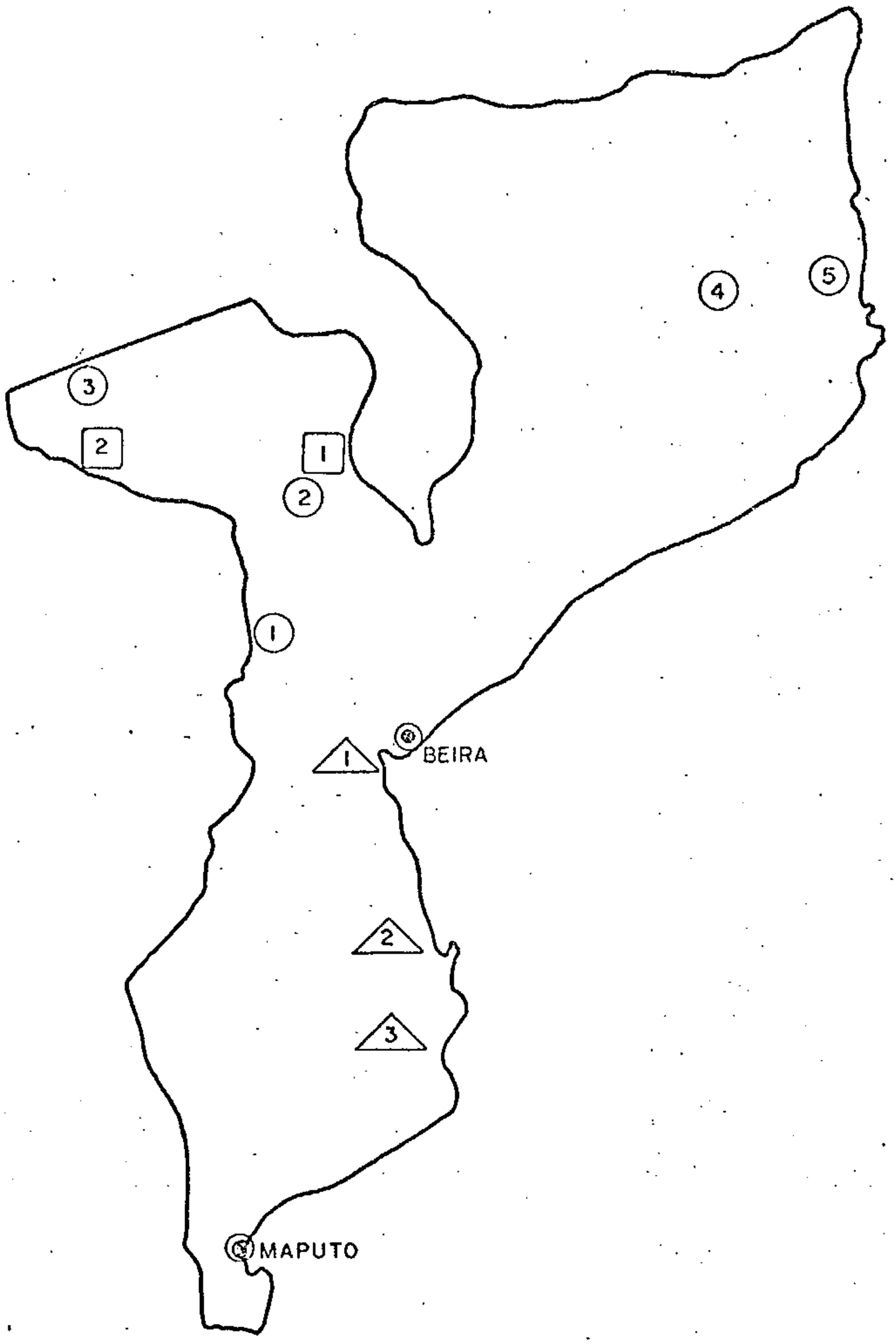
Localização	Reservas
Moatize	400
Cahora Bassa	1.000
Niassa	200

Fonte: COBRAPI - 1982
AIM - Agência de Informação de Moçambique - N.69, 03/82

(1) - Dada a dificuldade de obtenção de números precisos acerca dos recursos moçambicanos, cabe a observação de que as informações sobre reservas medidas variam segundo a fonte ' de $70x10^6$ t a $24x10^6$ sempre referidas às jazidas já operacionais de Moatize,. onde as reservas prováveis seriam de $150x10^6$ t. Os números apresentados na Tabela acima representam os valores encontrados nas Fontes mais recentes, ' onde contudo não há discriminação entre valores inferidos, indicados e inferidos.

FIGURA II.1.1 (FIGURE II.1.1)

MOÇAMBIQUE (MOZAMBIQUE)
LOCALIZAÇÃO DAS RESERVAS DE MINÉRIO DE FERRO, CARVÃO E GÁS NATURAL
(IRON ORE, COAL AND NATURAL GAS RESERVES LOCALIZATION)



MINÉRIO DE FERRO
(IRON ORE)

1. HONDE
2. TETE
3. FÍNGOÈ
4. NAMAPA
5. MONAPO

CARVÃO
(COAL)

1. MOATIZE
2. CABORA BASSA (MUCANHA VUZI E MUCANGADZI)

GÁS NATURAL
(NATURAL GAS)

1. BUZI
2. PANDE
3. TEMANE

11.1.8 O Produto Nacional Bruto

Estatísticas abrangentes sobre a economia de Moçambique não são disponíveis. Inúmeras fontes têm produzido estimativas relacionadas à renda nacional e produção, porém as informações são imcompletas. Todas as tentativas no sentido de se estimar o produto nacional bruto tiveram como base o trabalho realizado em 1973 denominado "A Economia de Moçambique em Números" elaborado por um grupo de estudos de Portugal. Em decorrência dos efeitos da guerra as tentativas de projeção do PIB inseriram um bom número de distorções uma vez que diversos setores foram bastante atingidos, verificando-se ruptura até mesmo ao nível da agricultura de subsistência.

Mesmo entre as várias estimativas feitas por fontes não oficiais, verifica-se um elemento de grande confusão. Alguns referem ao produto nacional bruto, outros a produto interno bruto ou a renda, usando básicamente os mesmos números.

Após a análise dos diversos documentos disponíveis, uma missão das Nações Unidas que visitou Moçambique em 1976 estimou que o produto bruto interno "per capita" estaria em torno de US$ 190,00 para um Produto Nacional Bruto de 1.900 MT milhões. Para 1982, organismos financeiros internacionais indicam uma estimativa de US$ 212 "per capita" o que resultaria num PNB de US$ 2,544 milhões.

Um estudo elaborado em 1977 pela Universidade Eduardo Mondlane intitulado "Estimativa do Produto Interno Bruto de Moçambique - 1970 - 1973 - 1975" apresenta os seguintes números para o produto nacional bruto por habitante (Tabela 11.1.13).

TABELA 11.1.13 - PRODUTO NACIONAL BRUTO POR HABITANTE

A N O	MT	US$
1970	3.566	108.00
1973	4.139	125.00
1975	3.867	117.00

FONTE: Estimativa do Produto Interno Bruto de Moçambique Universidade Eduardo Mondlane - 1977

Este mesmo Estudo indica que o produto do setor primário colaborava com cerca de 25% do PNB total, a indústria com 20% e setor serviços com 38%, ficando os 17% restantes com serviços do Governo (inclusive serviços domésticos e utilização das habitações.

Estes números devem ser utilizados com cautela uma vez que ainda não se dispõe de estimativas oficiais do governo, quanto ao valor agregado bruto dos diversos setores da economia de Moçambique.

11.1.9 Comércio Exterior e Balanço de Pagamentos

Muito embora não se disponha de publicações oficiais de estatísticas atualizadas sobre o comércio exterior e sobre balanço de pagamentos de Moçambique, os consultores basearam suas considerações em informações obtidas junto às Nações Unidas, Fundo Monetário Internacional e outros dados fornecidos pelo próprio Governo.

A Tabela 11.1.14 a seguir, apresenta uma estimativa da posição do balanço de pagamentos de Moçambique para o período de 1979-1981. Outras informações referentes ao período 1973-1978 indicam a partir de informações do Banco de Moçambique para as Nações Unidas, e do Ministério das Finanças que após um período de estabilidade (1974 a 1975), quando o deficit do balanço girou em torno de US$ 23 milhões, houve no biênio 1977/78 um acréscimo no deficit o qual atingiu US$ 154 milhões e US$ 230 milhões, respec

tivamente. A partir de 1979 porém observa-se uma recuperação, principalmente em função da conta de movimento de capitais que passou de deficitária (US$ 50 milhões em 1977) para superavitária, atingido US$ 8 milhões em 1980.

TABELA 11.1.14 - BALANÇO DE PAGAMENTOS, 1979/1981

DISCRIMINAÇÃO	1979	1980	1981
A. Balança Comercial	- 269	- 299	- 333
Exportações	218	311	345
Importações*	487	610	678
B. Serviços (Líquido)	112	126	134
Receita	174	206	216
Despesa	62	80	82
C. Transações Correntes (A+B)	- 157	- 173	- 199
D. Movimento de Capitais	- 24	- 8	ND
E. TOTAL (C + D) = (+) Superavit (-) Deficit	- 181	- 165	ND

Fonte: United Nations, Agosto/1982

OBS: Valores originais em Meticais, convertidos em dólares segundo a cotação das Nações Unidas: US$ 1,00 = MT 38.

*: Inclui valor de Ajuda Externa, Doações de Alimentos principalmente.

ND: Não Disponível.

Desde 1973, as importações de Moçambique, como em outros países não produtores de petróleo, sofreram o impacto do aumento dos preços deste produto com reflexos negativos no balanço de pagamentos.

Os principais ítens do balanço comercial são listados a seguir:

EXPORTAÇÕES	IMPORTAÇÕES
Castanha de Caju	Produtos Alimentares
Camarões	Petróleo
Algodão	Produtos Têxteis
Chá	Equipamentos
Cimento	Peças de Reposição
Açucar	Matéria-prima industrial
Derivados de Petróleo	Veículos Automotores
Carvão Mineral	

A Tabela 11.1.15 apresenta os resultados do balanço comercial para o período 1977/81 e as Tabelas 11.1.16 e 11.1.17 indicam por grandes grupos os valores das exportações e importações para o ano de 1980 e 1981.

TABELA 11.1.15 - BALANÇA COMERCIAL, 1977/1981

US$ 10^6

ANOS	EXPORTAÇÕES		IMPORTAÇÕES		BALANÇA
	VALOR	PART. (%)	VALOR	PART. (%)	COMERCIAL
1977	130	2,0	430	25,0	-300
1978	140	7,7	421	-2,1	-281
1979	218	55,7	487	15,7	-269
1980	311	42,6	610	25,2	-299
1981	345	10,9	678	11,1	-333

Fonte: United Nations, Agosto/1982

OBS: Valores originais em Meticais, convertidos em dólares segundo a cotação das Nações Unidas:US$ 1,00 = MT 38.

TABELA 11.1.16 - MOÇAMBIQUE - PRINCIPAIS PRODUTOS EXPORTADOS 1980/1981

PRODUTOS	1980		1981	
	VALOR	PART.(%)	VALOR	PART.(%)
Castanha de Caju	56,8	18,3	55,3	16,0
Camarões e Lagostas (Crustáceos)	29,2	9,4	53,3	15,4
Açucar	42,8	13,8	41,6	12,1
Chá	29,9	9,6	31,9	9,2
Algodão	19,1	6,2	25,8	7,5
Outros	133,2	42,7	137,1	39,7
TOTAL	311,0	100,0	345,0	100,0

Fonte: United Nations - Agosto/1982

OBS: Valores originais em Meticais, convertidos em dólares segundo a cotação das Nações Unidas: US$ 1,00 = MT 38.

TABELA 11.1.17 - MOÇAMBIQUE - IMPORTAÇÕES, POR GRUPOS DE PRODUTOS - 1980/1981

DESCRIÇÃO	1980		1981	
	VALOR	PART.(%)	VALOR	PART.(%)
Equipamentos	123,5	20,2	131,0	19,3
Partes, Peças e Componentes	50,7	8,3	99,4	14,7
Matérias Primas e Bens Intermediários (inclusive Óleo Cru)	278,8	45,1	308,8	45,5
Bens de Consumo	154,7	25,8	139,3	20,5
TOTAL	610,4	100,0	678,5	100,0

Fonte: United Nations - Agosto/1982.

OBS: Valores originais em Meticais, convertidos em dólares segundo a cotação das Nações Unidas: US$ 1,00 = MT 38.

Os deficits do Balanço de Pagamento tem sido ocasionados principalmente pelos resultados negativos do Balanço Comercial os quais vem sendo compensados pelas receitas da conta de capital, créditos de médio e longo prazos vinculados à compra de equipamentos e assistência financeira internacional.

Como diretriz sócio-econômica, o governo vem dando prioridade à organização do aparelho do Estado a fim de conseguir um controle eficiente das operações com o exterior e a coordenação de atuação entre as estruturas estatais. Objetiva ainda incrementar sua pauta de exportações no tocante aos seguintes produtos: castanha de caju, açucar, algodão, chá, madeiras, camarão, carvão e outros minerais.

11.2 DADOS BÁSICOS E PREMISSAS

11.2 DADOS BÁSICOS E PREMISSAS

Estão abordados neste item os Dados Básicos e as Premissas consideradas para elaboração do presente Estudo de Viabilidade, a saber:

. Estrutura de Partição do Projeto
. Capacidade e Perfil da Produção
. Programa de Operação
. Localização das Instalações Industriais
. Data Base de Preços
. Preço de Venda
. Condições de Financiamento
. Origem do Fornecimento (Locais x Externas)

Os Dados Básicos e Premissas acima foram estabelecidos a partir das informações levantadas em Moçambique, das peculiaridades deste Projeto e da experiência da COBRAPI em serviços similares.

11.2.1 Estrutura de Partição do Projeto

Com a finalidade principal de tornar mais eficaz a administração do Projeto, desde sua etapa inicial de concepção até a sua implantação e operação, o Empreendimento Mineiro de Mucanha-Vuzi foi dividido em áreas físicas e sub-áreas conforme a "Estrutura de Partição do Projeto", apresentada à página seguinte.

A área 00 - Geral abrange todos os serviços não incluidos nas demais áreas, e todas as atividades referentes à preparação do terreno.

ESTRUTURA DE PARTIÇÃO DO PROJETO

00 GERAL

30 MINERAÇÃO

40 BENEFICIAMENTO

41 BRITAGEM, PENEIRAMENTO E HOMOGENEIZAÇÃO

42 LAVADOR

43 ESTOCAGEM E EMBARQUE

50 UTILIDADES

51 ABASTECIMENTO D'ÁGUA

52 ENERGIA ELÉTRICA

53 AR COMPRIMIDO

60 UNIDADES AUXILIARES

61 OFICINA DE MANUTENÇÃO

62 OFICINA DE REPARO DE VEÍCULOS

63 ALMOXARIFADO E CARPINTARIA

64 LABORATÓRIO

70 UNIDADES ADMINISTRATIVAS

71 ESCRITÓRIO

72 VESTIÁRIO

73 RESTAURANTE

74 PORTARIA

75 AMBULATÓRIO

80 VILA MINEIRA

81 URBANIZAÇÃO

82 HABITAÇÃO

83 SAÚDE

84 EDUCAÇÃO

85 ADMINISTRAÇÃO

86 ABASTECIMENTO

87 LAZER

90 VIAS E ACESSOS

91 ESTRADA DE RODAGEM

92 AEROPORTO

11.1.2 Capacidade e Perfil de Produção

A capacidade de produção do Projeto Mucanha-Vuzi atingirá a um total de 3 milhões t/ano de carvão lavado entre metalúrgico e energético.

Para a premissa de trabalho acima, a capacidade proposta fundamentou-se nos seguintes pontos:

. As reservas de carvão avaliadas nesta fase preliminar mostraram-se suficientes para o planejamento de uma mina a céu aberto com vida útil de 21 anos.

Escalas maiores de produção reduziriam a vida útil do Empreendimento, acarretando, dentre outras coisas uma depreciação acelerada dos equipamentos (e instalações), onerando os custos operacionais.

. As características geológicas gerais do jazimento, tais como, espessura de capeamento, espessura e inclinação das camadas de carvão e os rendimentos verificados, relativamente baixos, em carvão metalúrgico, contra indicam ampliação na escala de produção, devido à elevada quantidade de material a ser manuseado. Conforme será visto adiante, para a produção estipulada será necessário manusear de 9 a 12 milhões de toneladas anuais de material.

. Do ponto de vista de transporte ferroviário e instalações portuárias, quantidades inferiores a 3 milhões t/ano onerariam sobremaneira o custo do carvão a ser exportado, prejudicando a sua competitividade no mercado internacional.

As diferenças destes custos podem ser vistas no Capítulo 9 do Estudo das Alternativas de Escoamento de Produção.

. A produção oriunda de Mucanha-Vuzi, a ser colocada no mercado, não influirá significativamente no comércio internacional, considerando-se que atualmente são comercializados cerca de 200 milhões t/ano de carvão.

Com base nos estudos desenvolvidos a Tabela 11.2.1, a seguir, apresenta o seguinte perfil previsto para produção:

TABELA 11.2.1 - PERFIL DE PRODUÇÃO (1000 t) - RESUMO

ANO	CM (10% Cz)	CE (20% Cz)	TOTAL
1º	824	676	1.500
2º	1.260	990	2.250
3º ao 11º	1.680	1.320	3.000
12º ao 21º	1.581	1.519	3.000

11.2.3 Programa de Operação

Para a proposição do programa de operação para Mucanha-Vuzi, visando o dimensionamento dos equipamentos e pessoal, foram considerados os seguintes fatores:

. Ritmo de operação adotado em empreendimentos de natureza, porte e localização similares.

. Condições climáticas na área do Projeto.

. Nível de absenteismo usualmente registrado nas indústrias operando no pais.

A Tabela 11.2.2, a seguir, apresenta o Programa de Operação considerado no Projeto Mucanha-Vuzi.

TABELA 11.2.2 - PROGRAMA DE OPERAÇÃO PARA O PROJETO

ÁREA	DIAS/ANO	HORAS/DIA	HORAS/ANO	EFICIÊNCIA %	HORAS/ANO EFETIVA
30 - MINERAÇÃO					
. Decapeamento-(Drag-Line)	350	24	2.400	65	5.400
. Equipamentos de decapeamento e produção de carvão	300	24	7.200	60	4.320
. Equipamentos de apoio a lavra	300	8	2.400	80	1.920
40 - BENEFICIAMENTO					
. Britagem, Lavador e Estocagem	300	24	7.200	75	5.400
60 - UNIDADES AUXILIARES					
. Oficina de Manutenção (1)	300	8	2.400	-	2.400
. Oficina de Veículos	300	8	2.400	-	2.400
. Almoxarifado (2)	300	8	2.400	-	2.400
. Carpintaria	300	8	2.400	-	2.400
. Laboratório	300	16	4.800	-	4.800
70 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS					
. Escritório	300	8	2.400	-	2.400
. Portaria	365	24	-	-	-
. Ambulatório	300	24	7.200	-	7.200

NOTAS:

(1) As equipes de manutenção de campo trabalharão por turnos acompanhando o regime operacional das respectivas áreas.

(2) O Almoxarifado manterá equipe de plantão para acompanhar a operação das outras áreas.

11.2.4 Localização das Instalações Industriais

As instalações industriais foram localizadas aproximadamente na parte central da área a ser lavrada com o objetivo de minimizar as distâncias de transporte até a Britagem.

Preferencialmente 1 Lavador e especialmente a Britagem deveriam ser posicionados em terrenos inclinados para a redução de custos em obras civis. Contudo, a ocorrência de carvão nestas áreas mais favoráveis e a característica acentuadamente plana da região fizeram com que a macrolocalização mais adequada para as instalações industriais fosse na parte mais ao sul, junto à albufeira.

Quando da elaboração do Projeto Básico, deverão, necessáriamente, serem conduzidas investigações mais rigorosas no local, para se estabelecer, principalmente, a competência do solo para suportar fundações e pilhas.

11.2.5 Data Base para os Preços e Estimativas

Ás estimativas de custos do empreendimento, os preços de materiais e insumos a serem obtidos em Moçambique, referem-se ao dólar norte-americano, data base julho 1982, quando a taxa de câmbio era de US$ 1 = 36,00 MT.

11.2.6 Preço de Venda

Os preços de venda conforme fundamentado no item 11.3 deste relatório foram considerados nos seguintes valores:

Carvão Metalúrgico	-	10% cinzas	US$ 60,00
Carvão Energético	-	20% cinzas	US$ 37,50

FOB Porto

11.2.7 Condições de Financiamento

Com base nas condições atualmente praticadas no mercado financeiro internacional para o financiamento de máquinas, equipamentos e serviços (supplier credits), bem como para o financiamento da infraestrutura básica em países subdesenvolvidos (ferrovia, portos, energia elétrica, saneamento básico, abastecimento d'água, etc), foram adotados neste trabalho os seguintes parâmetros como valores médios daquelas condições:

. Juros: 5% a.a (Taxa Real), pagos semestralmente

. Prazo, inclusive carência: 15 anos

. Carência: 5 anos após cada saque

. Amortização: 20 prestações semestrais iguais.

11.2.8 Origens do Fornecimento

Considerou-se neste trabalho que os equipamentos, materiais e serviços serão adquiridos preferencialmente em Moçambique. Somente quando constatada a não disponibilidade considerou-se preços do mercado brasileiro convertidos em dólar norte-americanos ao câmbio da data da consulta.

11.3 ESTUDO PRELIMINAR DE MERCADO

11.3 ESTUDO PRELIMINAR DE MERCADO

11.3.1 Introdução

Este Estudo Preliminar de Mercado tem por objetivo apresentar em linhas gerais as características atuais do mercado mundial, bem como tendências de uso e dados do comércio internacional do carvão que permitam estabelecer as bases para a identificação dos principais mercados que o carvão moçambicano, especialmente o da jazida de Mucanha-Vuzi, poderá atingir.

11.3.2 Panorama do Mercado de Carvão

. Produção de Reservas Mundiais:

A produção mundial de carvão, em 1979, atingiu a 3,7 bilhões de toneladas métricas, sendo 2,6 bilhões de toneladas de carvão de boa qualidade para fins metalúrgicos e energéticos e 1,1 bilhão de toneladas de carvão de qualidade inferior.

As reservas mundiais, considerando todos os tipos de carvão, atingem cerca de 2 trilhões de toneladas, destacando-se as reservas soviéticas, chinesas e norte-americanas que, em conjunto, representam 63% deste total.

A Tabela 11.3.1 detalha dados de produção e reservas mundiais. No caso de Moçambique cabe ressalvar que os volumes indicados referem-se unicamente às reservas da Região de Moatize.

. Características Gerais do Mercado:

Sob a denominação geral de carvão, considera-se neste estudo o carvão metalúrgico utilizado principalmente pela indústria siderúrgica na produção do coque para a redução do minério de ferro e o carvão energético, que tem múltiplos usos industriais, sen

do os principais a geração de energia elétrica, o emprego das indústrias do cimento, do papel e da cerâmica.

Uma característica marcante do mercado é o fato de que alguns dos países maiores produtores de carvão como, por exemplo, os Estados Unidos da América, o Reino Unido, a URSS e a China são também grandes consumidores do produto, de forma que o comércio internacional do carvão representa uma porção relativamente pequena do total do carvão produzido e consumido anualmente. Assim, do total de carvão, como acima definido, produzido em 1980 (cerca de 2,8 bilhões de toneladas), apenas aproximadamente 10% foram exportados. Ou seja, o mercado mundial do carvão pode ser representado por países produtores/consumidores, auto-suficientes e países consumidores com produção doméstica deficitária, quantitativa e qualitativamente.

A Tabela 11.3.2 mostra as quantidades de carvão envolvidas no comércio internacional de 1960 a 1979, apresentando como principais países exportadores os Estados Unidos, a República Federal Alemã, a União Soviética, a Polônia, a Austrália, esta última com um aumento de participação de grande magnitude, passando de 1.584 mil toneladas exportadas em 1960 a 40.306 mil toneladas em 1979.

Uma outra característica importante do mercado é que algumas dessas exportações constituem-se em trocas internas de regiões econômicas, como, por exeplo, Estados Unidos e Canadá, Polônia e União Soviética, República Federal Alemã e países daComunidade Econômica Européia (CEE). O maior peso dessas trocas (cerca de 70%), no entanto, significam trocas inter-regionais envolvendo transporte marítimo. A Tabela 11.3.3 apresenta a evolução da participa

ção dessas trocas por via marítima no comércio internacional que passaram de 62% em 1970 a 73% em 1980.

A maior parte desse comércio por via marítima constituía-se por carvões metalúrgicos (82% em 1972). Porém os carvões energéticos progressivamente, alcançaram proporções maiores, atingindo 38% em 1980. (Tabela 11.3.4), denotando uma outra característica relevante do mercado: a íntima relação existente entre as tendências de uso do carvão e os preços internacionais do petróleo.

Assim, o impacto da primeira elevação dos preços do petróleo, ocorrida em 1973/1974, trouxe, entre outras coisas, a necessidade da diversificação das fontes de energia e conseqüente aumento de consumo de carvão energético.

Na indústria seiderúrgica, por outro lado, os esforços para aumentar o desempenho dos altos fornos significaram uma menor taxa de consumo de carvão metalúrgico por tonelada de ferro-gusa produzido. O segundo aumento significativo dos preços do petróleo, em 1979/1980, reforçou essa tendência de diversificação de fontes de energia. No entanto, a relativa estabilização nos preços atuais do petróleo, conjugada com a recessão econômica e com a relativa lentidão inerente aos programas de substituição para equipamentos que utilizam carvão energético tem deprimido a demanda atual do carvão. Entretanto, considerando-se que a recessão que atualmente deprime as economias capitalistas tem um caráter cíclico, inerente ao próprio sistema, prevê-se que logo que seja retomado o crescimento dos países mais representativos, que estes passarão a demandar mais intensamente os bens combustíveis, podendo-se então prever que o carvão apresentará demanda crescente.

Apresenta-se, a seguir, um detalhamento do comércio internacional, desagregando as quantidades e tendências do carvão metalúrgico e do carvão energético.

11.3.3 Comércio Internacional do Carvão Metalúrgico

/ 11.3.3.1 Características do mercado

O carvão metalúrgico, utilizado pelas indústrias siderúrgicas, deve apresentar estritas exigências quanto à especificação que permitam seu uso nos atuais altos fornos de grandes capacidades. Face a necessidade de obtenção na siderurgia de produtos de qualidade mais uniforme possível, é imperioso também que o coque utilizado tenha características aproximadamente uniformes. Como carvões procedentes de fontes diferentes geralmente apresentam características diversas no que diz respeito a teor de enxofre, cinzas e matérias voláteis, as usinas siderúrgicas optaram por estabelecer programas de compras que permitam diversificação de procedências e qualidades, adquirindo carvões metalúrgicos de diferentes origens, visando obter uma mistura capaz de produzir um coque que, além de proporcionar um desempenho metalúrgico uniforme e satisfatório, resulte em uma minimização nos custos operacionais.

Uma outra tendência é o estabelecimento de contratos de longo prazo, objetivando maior segurança no que diz respeito à regularidade no fornecimento, facilidades na gestão de estoques e uma relativa estabilização nos preços.

O impacto do aumento dos preços do petróleo, de 1973/1974 e 1979/1980, acarretou, principalmente, uma tendência a melhoria dos padrões de desempenho dos equipamentos siderúrgicos com a conseqüente diminuição da taxa de consumo de coque ("coke rate").

Apesar dos esforços atualmente desenvolvidos na

área da redução direta, é improvável que uma evolução de pro - cessos tecnológicos venha a substituir o binômio coqueria/alto forno como principal meio de redução de minério de ferro, fato que em si alteraria radicalmente o mercado do carvão metalúrgi co.

Ressalte-se que a melhoria do desempenho de opera ção, aliada à recessão e ociosidade no setor siderúrgico, provocaram uma relativa estagnação no consumo do carvão metalúrgi co, no período 1970/1979, como pode ser visto na Tabela 11.3.5.

Dos consumos da Tabela 11.3.5, uma grande parte é preenchida pela produção doméstica. A Tabela 11.3.6 fornece as quantidades de carvão metalúrgico importado de 1970 a 1979, on de se verifica ser o Japão o mais importante importador mundial, com uma participação de 45 a 50% no comércio internaci - onal.

Dos países europeus apenas a Inglaterra e a Alema nha Federal são relativamente autosuficientes, e dos países in cluídos em "outros" apresentam valores significativos de impor tação: o Brasil (4,3 milhões de toneladas em 1979), a Coréia do Sul (3,6 milhões de toneladas) e a Iugoslávia (2,2 milhões de toneladas). Países como a França, Espanha e Bélgica cobrem apenas metade de suas necessidades com a produção doméstica , enquanto que outros como Itália, Holanda, Grécia e Áustria de pendem totalmente de importações.

Os principais países exportadores são os Estados Unidos, Austrália, Canadá, Polônia, URSS, Alemanha Ocidental ; sendo apresentados na Tabela 11.3.7 o fluxo de carvão metalúr- gico em 1979, por origem e destino.

Salientamos, na Tabela 11.3.7, a parte referente ao comércio por via marítima que representa as trocas inter-re gionais apontadas anteriormente.

.. Principais Importadores:

Os principais países/blocos importadores apresen-

tam o seguinte perfil quanto às procedências do carvão:

- Japão: o Japão é o maior importador mundial de carvão metalúrgico, tendo em 1980 importado 60,45 milhões de toneladas, como mostrado na Tabela 11.3.8.

- Europa Ocidental: em 1979, a Europa Ocidental importou 18,2 milhões de toneladas dos Estados Unidos, 5,0 milhões de toneladas da Austrália e 6,5 milhões de toneladas dos países do COMECON.

- Brasil: o carvão atualmente consumido pela indústria brasileira tem as seguintes procedências:

. EUA	: 35%
. Polônia	: 21%
. Austrália	: 12%
. Canadá	: 12%
. Produção Doméstica	: 20%

Fonte: Siderúrgica Brasileira S/A - SIDERBRÁS

Em 1985, quando concluída a atual expansão de seu parque siderúrgico de aços planos, o Brasil deverá estar produzindo 17,5 milhões de toneladas e consumido cerca de 12,5 milhões de toneladas de carvão coqueificável. Haverá nesta época a necessidade de recontratação de 1,5 a 2,0 milhões de toneladas anuais de carvão. Deve ser mencionado que as siderúrgicas brasileiras vêm adotando a sistemática de contratos de longo prazo e diversificação das fontes de procedência.

11.3.3.2 Preços

Os preços dos carvões metalúrgicos são estabelecidos em bases FOB-Pier, apresentando os valores da Tabela 11.3.9.

Verifica-se na Tabela 11.3.9 que, para o mesmo tipo, há uma grande variedade de preço em relação às procedências dos

carvões. Conforme já assinalado, é usual, na indústria siderúrgica, a aquisição de vários tipos de carvões, objetivando misturá-los, visando minimizar custos e obter qualidade metalúrgica de operação relativamente uniforme. Cumpre notar, também , que os carvões relativamente mais caros são os procedentes dos Estados Unidos da América e os mais baratos são aqueles da Austrália.

Verifica-se também que o carvão alto-volátil procedente da África do Sul é cotado a US$ 57,00/t (FOB-Pier), o que estabelece um balizamento inicial para a fixação dos preços do carvão de Moçambique, tendo em vista os custos de transporte marítimo, já que as duas fontes estão aproximadamente a mesma distância dos principais centros importadores.

11.3.3.3 Perspectivas

O mercado do carvão metalúrgico é quase queexclusivamente dirigido à indústria siderúrgica, que atualmente encontra-se em fase de recessão econômica, operando com elevados índices de ociosidade. Contudo, há divergência quanto à recuperação da indústria siderúrgica, existindo a esse respeito opiniões de analistas que preveem a retomada da produção de aço já nos próximos anos. As taxas mundiais de crescimento previstas variam da visão otimista de 3 a 4% a.a. para a visão pessimista de 1 a 2%. No entanto, vale ressaltar que a recessão econômica tem significados e impactos diferentes nos diversos países, dependendo de seu estágio de desenvolvimento e padrões de consumo.

Apresenta-se na Tabela 11.3.10 um quadro comparativo com cinco estimativas para o comércio internacional do carvão metalúrgico.

As previsões para o comércio internacional poderão ser atendidas sem muitas dificuldades pelos tradicionais exportadores. No entanto, há alguns fatores diferenciais que devem ser levados em consideração no estudo para a criação do espaço em que operará um novo fornecedor:

. o carvão australiano tem uma posição privilegiada no Extremo Oriente e poderá suprir grande parte do comércio internacional. No entanto, as recentes greves ocorrridas na Austrália tem acarretado um aumento vertiginoso de custos e irregularidades no fornecimento de tal forma que há noticias de que algumas indústrias siderúrgicas japonesas não assinarão novos contratos com a Austrália até 1985. Há também uma preocupação generalizada com o congestionamento dos portos australianos e o atraso nos programas de expansão de suas capacidades de embarque (World Coal MAI/APR, 1982); e

. o carvão americano tem apresentado, como visto anteriormente, preços geralmente mais elevados do que outros produtores.

Nesse contexto, o carvão moçambicano poderá ter um espaço definido, visto que sendo um produtor relativamente pequeno, não irá influir no mercado, desempenhando, portanto, um papel de complemantar as fontes para alguns países interessados em diversificar as procedências de seus carvões metalúrgicos. É necessário, contudo, que sejam assegurados boa qualidade, regularidade no fornecimento e preço competitivo do produto, fato que poderá ser auxiliado pela posição geográfica relativamente favorável de Moçambique em relação aos polos consumidores.

O estudo preliminar do transporte marítimo, permitirá estabelecer uma primeira análise da competitividade do carvão metalúrgico proveniente de Mucanha-Vuzi, nos diversos polos consumidores.

O frete médio verificado em 1982, para transporte marítimo de carvão, apresentou os valores constantes da Tabela 11.3.11.

Para efeito de estimativa do preço do carvão das diversas procedências colocadas em cada país consumidor, foram considerados os preços FOB registrados na Tabela 11.3.9, acrescidos dos fretes médios acima referenciados. O preço FOB-Porto da Beira do carvão metalúrgico médio-volátil moçambicano, ori-

ginário de Mucanha-Vuzi, foi fixado na faixa de US$ 57.00 a US$ 63.00 por tonelada (média US$ 60.00 por tonelada), tendo-se em vista que há registros de carvões alto-voláteis procedentes da África do Sul sendo comercializados na faixa dos US$ 55.00 a US$ 57.00 por tonelada. Considera-se aqui para os carvões de Moçambique os valores de frete relativos à origem África do Sul, uma vez que ambos encontram-se aproximadamente a mesma distância dos polos consumidores. O frete relativo à rota Porto de Beira-Tubarão (Brasil) foi estimado em US$ 7.20 a US$ 9.00 por tonelada.

Com base em tais premissas, foi elaborada a Tabela 11.3.12, que fornece os diversos preços FOB acrescidos do frete calculado por origem e destino.

Esta Tabela permite compor um quadro preliminar da competitividade dos diversos fornecedores, e, ainda, verificar que, à excessão do mercado japonês, onde o carvão australiano encontra-se, evidentemente, em posição vantajosa, o carvão metalúrgico moçambicano possuirá boas condições para ser comercializado.

11.3.4 Comércio Internacional do Carvão Energético

11.3.4.1 Caracteristicas do mercado

Conforme já mencionado, o carvão energético teve o seu potencial de consumo em muito aumentado a partir dos acréscimos dos preços de petróleo de 1973/1974 e 1979/1980. Houve, com esses aumentos em escala mundial, um esforço para revisão das políticas de consumo e da diversificação das fontes de energia.

O carvão energético é o sucedâneo mais imediato do petróleo como fonte de energia, tendo-se iniciado em diversos países programas de substituição de petróleo pelo carvão como combustível.

Hoje, passado alguns anos do 2º grande choque do petróleo, algumas constatações podem ser feitas. Em p primeiro lugar, o programa de substituição de fontes de energia não é algo que aconteça com uma rapidez muito grande. De fato, o úni co setor que já resolveu os problemas tecnológicos inerentes a essa troca foi a indústria do cimento. Em segundo lugar,a rela tiva estabilização dos preços do petróleo acarretou um retardo nos programas de substituição. Uma terceira constatação é que, uma vez reestabelecidos os programas de substituição, ocorrerá uma mudança no perfil de consumo de energia, com um substanci- al incremento no conumo do carvão energético. Porém, uma vez terminada a mudança, o incremento de consumo dar-se-á a taxas mais modestas, correspondentes aos crescimentos normais dos di versos setores industriais.

Assim, no mercado do carvão energético, alguns dos maiores consumidores de carvão são também grandes produtores , sendo marcante que o comércio internacional signifique um flu- xo das nações superavitárias para as deficitárias, como pode ser visto na Tabela 11.3.13.

A distribuição permite deduzir que a maior parte desse comércio entre nações próximas, como por exemplo, Polô - nia e Europa Ocidental, ou EUA e Canadá. As trocas inter-regi- onais mais importantes são as efetuadas entre África do Sul e Europa Ocidental. Esses parecem ser os dois eixos fundamentais do mercado do carvão energético, ou seja:

. 1 - tendência à minimização dos custos relati - vos a transporte, especialmente transporte maríti mo, atingindo-se áreas vizinhas e/ou no mesmo blo co econômico; e

. 2 - a Europa Ocidental é a principal região de- ficitária, ávida por energia proveniente do car - vão energético.

A Tabela 11.3.14 apresenta as importações de car- vão energético de 1970 a 1979, onde destaca-se a grande partici pação da Europa Ocidental.

Observa-se, também, que o Japão aumentou sua importação de carvão energético de 2,5 milhões de toneladas em 1979, para 15,5 milhões em 1982, enquanto a Tabela 11.3.13 nos mostrou que o Japão ainda não definiu suas principais fontes de carvão energético.

Quanto aos países exportadores observa-se na Tabela 11.3.15 grande avanço dado pela África do Sul, que passou de 1,5 milhões de toneladas em 1970 a 27,4 milhões de toneladas exportadas em 1979.

11.3.4.2 Preços

Existe uma grande variedade de preços de acordo com a procedência e a qualidade que é definida fundamentalmente pelo poder calorífico (btu/lb) e teor de enxôfre.

Normalmente, os carvões energéticos são comercializados no mercado livre (spot) em diversas modalidades, estando os preços sujeitos à flutuações em curto espaço de tempo. A Tabela 11.3.6 apresenta os preços de carvão energético verificado em julho/82.

Os preços do carvão energético têm permanecido estáveis havendo a expectativa de que a oferta possa acompanhar os requisitos da demanda. Isto é particularmente verdadeiro no que diz respeito à produção de carvão. No entanto, há uma preocupação crescente quanto à capacidade de manuseio portuário para esses carvões. São esperadas expansões nas capacidades portuárias que permitam o uso de navios de maior capacidade, objetivando diminuir os tempos de espera e redução dos custos. Observa-se que o carvão sul-africano é o que apresenta menor preço (US$ 38.80/t) FOB-PIERS.

Como será visto no item 11.3.4.3 que se segue, existe também uma estreita vinculação entre os preços do carvão energético e o preço do petróleo.

11.3.4.3 Perspectivas para o carvão energético

A tendência de uso do carvão, em substituição ao petróleo como fonte energética, tem demonstrado ser viável econômica e tecnologicamente. Seu uso é assegurado para algumas finalidades como geração de energia elétrica, indústria de cimento, indústria do papel e outras. De um modo geral, após o impacto do aumento do preço do petróleo, o mercado consumidor hesitou entre uma política de conversão de tecnologia que permitisse o uso do carvão energético e a persistência no poder de consumo de petróleo. Face a atual estabilização dos preços, a matriz energética ainda não sofreu as modificações inicialmente estimadas. No entanto, a necessidade de uma política no uso de energia que defina as proporções de petróleo, carvão e energia atômica a serem utilizadas, parece ter se estabelecido, de tal forma que os programas de conversão deverão ser levados a cabo, mas tais programas implantam-se mais vagarosamente do que se esperava. Seu impacto no mercado de carvão energético deverá ser grande no período em que estiver sendo alterado o perfil de consumo de energia para estabilizar-se e crescer mais lentamente, de acordo com o crescimento normal dos setores industriais, quando o programa de conversão tiver sido efetivado.

Admite-se também que uma outra área que certamente deverá aumentar as importações inter-regionais é a Europa Ocidental, havendo previsões de que seu consumo aumentará na ordem de 2,5% ao ano, enquanto que a produção própria expandirá em apenas 1% ao ano, acentuando-se, portanto, o déficit regional. Quanto aos países da bacia do Pacífico, há previsões de aumentos de consumo de 5,0% ao ano, enquanto a produção própria regional expandir-se-á em 3,0% ao ano. Todos esses dados permitem estabelecer a previsão constante da Tabela 11.3.18 relativos à importações inter-regionais de carvão energético que totalizam 198 milhões de toneladas em 1990.

Com base nos dados de frete registrados na Tabela 11.3.11 e nos preços FOB constantes da Tabela 11.3.16 foi feita uma análise comparativa preliminar da competitividade dos carvões de diversas procedências nos principais centros

consumidores, no caso do carvão energético: Europa e Japão.

Os fretes relativos à origem Moçambique foram considerados idênticos aos registrados para a origem África do Sul. O preço FOB do carvão energético de Moçambique foi estimado em US$ 36.50/t a partir dos preços FOB dos carvões da África do Sul, observando-se as diferenças qualitativas no que diz respeito ao poder calorífico e teor de cinzas, que preliminarmente estão sendo considerados na ordem de 6.720 kcal/kg e 20% Cz, respectivamente, para o carvão moçambicano.

Verifica-se, pelos resultados obtidos na Tabela 11.3.19, que o carvão energético proveniente de Mucanha-Vuzi tem condições de competitividade com o produto das demais procedências a partir do preço FOB de US$ 36.50/t. Deve-se, no entanto, considerar que o seu alto teor de cinzas (20%) poderá requerer negociações especiais na comercialização, tais como acordos bi-laterais entre países visando propiciar a efetiva colocação do produto no mercado.

11.3.5 Perspectivas para o carvão de Mucanha - Vuzi

Espera-se, preliminarmente, que a jazida de Mucanha Vuzi começe a operar em 1988/1989, colocando no mercado, na fase inicial, três milhões de toneladas que, com base nos estudos preliminares desenvolvidos, deverão dividir-se em 1.440 mil toneladas de carvão metalúrgico médio-volátil, de qualidade adequada às necessidades do mercado e 1.550 mil toneladas anuais de carvão energético, cujo teor de cinzas, da ordem de 20%, encontra-se num patamar algo acima dos carvões energéticos usualmente comercializados internacionalmente.

As quantidades envolvidas em Mucanha-Vuzi não deverão desequilibrar o jogo de oferta e demanda do mercado internacional, sendo interessante observar que, por sua localização geográfica, o carvão moçambicano tem condições favoráveis para atingir os grandes centros importadores de carvão (Japão, Europa Ocidental) e América do Sul (Brasil).

No que tange ao caryão metalúrgico, apesar da recessão que o setor siderúrgico ora atravessa e das medidas conservacionistas de energia que tendem a reduzir o consumo específico de carvão nos altos-fornos, há diversas previsões de retomada de crescimento que variam entre 1% a 4% ao ano, num futuro próximo.

Ressalte-se que uma característica marcante de tal mercado - a regularidade nos fornecimentos - deverá ter um peso cada vez mais acentuado nas futuras negociações. Observa-se, ainda, que o procedimento usual dos consumidores de manter uma política de diversificação de procedências que garanta a regularidade de suprimentos e as previsões de congestionamento de algumas procedência tradicionais (por exemplo, Austrália e Polônia), favorecerá a introdução no mercado de novos produtores de pequeno porte inicial, como é o caso em estudo, que desempenhem o papel de complementar as fontes de alguns países interessados em diversificar as procedências de seus carvões metalúrgicos.

A proximidade com a África do Sul estabelece um balizamento inicial para a fixação dos preços do carvão moçambicano, tendo em vista estarem as duas procedências situadas a proximadamente à mesma distância dos polos consumidores. Assim, com base nos preços FOB registrados pra o carvão metalúrgico alto-volátil da África do Sul (cerca de US$ 57.00/t, em 1982), estimou-se no presente estudo que o produto de Mucanha-Vuzi , que apresenta características de médio-volátil, possa atingir o preço FOB - Porto de Beira de US$ 60.00 por tonelada. A partir deste preço FOB, verificou-se que o produto de Mucanha-Vuzi atingirá os centros consumidores com boas condições de competitividade.

O Brasil poderá, se o carvão de Mucanha-Vuzi efetivamente apresentar competitividade de preço, boa qualidade e regularidade no fornecimento, consumir boa parte do carvão metalúrgico daquela procedência, consoante sua política de diversificação de fontes e de estreitamento de relações comerciais.

Quanto ao carvão energético, há previsões de aumento de importações nos polos consumidores da Europa Ocidental, Japão e países da bacia do Pacífico, que totalizariam 198 milhões de toneladas anuais em 1990, enquanto em 1979 foram importadas por aqueles países apenas 58 milhões de toneladas. Evidentemente, tal perspectiva de aumento de comércio internacional de carvão energético está intimamente vinculada à efetivação dos planos de conversão e à evolução dos preços do petróleo. /

No que se refere ao carvão energético originário de Mucanha-Vuzi, o preço FOB - Porto de Beira, considerado no presente estudo US$ 36.50 por tonelada, pretende estabelecer um nível de competitividade adequado com o carvão sul-africano nos principais mercados potencialmente importadores - Europa Ocidental e Japão. Ressalte-se, ainda, que o carvão energético de Mucanha-Vuzi poderá requerer, pelo teor de cinzas de cerca de 20%, esforços especiais na comercialização, como por exemplo, acordos bi-laterais entre nações para a sua efetiva introdução no mercado internacional.

TABELA 11.3.8 - PROCEDÊNCIA DO CARVÃO CONSUMIDO NO JAPÃO EM 1980 (10^6 t)

PROCEDÊNCIA	QUANTIDADE	%
- Carvão Importado		
Estados Unidos	19,943	29,8
Austrália	24,477	36,6
URSS	1,734	2,6
Canadá	10,415	15,6
Polônia	387	0,6
América do Sul	2,757	4,1
China	739	1,1
Outros	-	-
SUBTOTAL	60,452	90,4
- Produção Interna	6,420	9,6
TOTAL	66,872	100,0

Fonte: 1982 - Coal Manual - The Tex Report Ltd.

TABELA 11.3.3 - COMÉRCIO INTERNACIONAL DO CARVÃO : 1970-1980(*) (10^6 t)

COMÉRCIO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
TOTAL	168	161	164	175	192	194	195	201	194	225	256
VIA MARÍTIMA	104	95	96	106	124	126	127	132	125	157	187
% DA VIA MARÍTIMA	62	59	59	61	65	65	65	66	64	70	73

(*) Diferença das Quantidades indicadas na Tabela 6.2 anterior, resultam da divergência nas fontes consultadas.

Fonte : HPD Shipping Consultants Ltd. in "IISI - Coal Trade and Transport to 1985".

TABELA 11.3.4 - COMÉRCIO INTERNACIONAL DO CARVÃO POR VIA MARÍTIMA: 1970-1980 (10^6 t)

TIPO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
CARVÃO METALÚRGICO	84	77	79	87	96	94	94	95	85	104	116
CARVÃO ENERGÉTICO	20	18	17	19	28	32	33	37	40	53	71
% ENERGÉTICO	19	19	18	18	23	25	26	28	32	34	38

FONTE : HPD Shipping Consultants Ltd. in "IISI - Coal Trade and Transport to 1985".

TABELA 11.3.5 - CONSUMO DE CARVÃO METALÚRGICO : 1970-1979 (10^6 t)

P A Í S	1970	1973	1975	1977	1978	1979
Estados Unidos	88,5	89,0	80,0	72,0	62,2	70,0
França	20,0	17,7	15,3	14,2	14,0	14,5
Alemanha Federal	55,2	45,8	45,8	35,7	33,0	34,0
Grã-Bretanha	25,5	22,4	19,8	17,5	16,1	15,8
Tchecoslovaquia	15,7	15,9	16,4	16,6	16,8	17,0
Polônia	24,1	27,5	28,8	29,9	30,3	32,0
URSS	128,8	126,3	132,3	132,7	133,8	133,5
China	34,0	39,0	38,0	40,0	42,0	42,0
Japão	61,1	66,9	69,8	67,1	59,2	64,0
India	15,8	16,1	18,0	19,0	20,0	21,0
Outros	80,3	83,1	90,9	92,8	90,6	97,4
TOTAL	549,0	549,7	555,1	537,5	581,0	543,0

Fonte : Coal Trade Statistics, W.H.Fisher, 1982.

TABELA 11.3.6 - IMPORTAÇÕES MUNDIAIS POR VIA MARÍTIMA - CARVÃO METALÚRGICO (10^6 t)

P A Í S	1970	1973	1975	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Japão	48,8	55,9	60,3	58,5	50,2	56,0	-	-	-
França	8,1	6,7	8,1	7,4	7,5	8,3	-	-	-
Itália	9,3	9,7	10,5	9,8	9,3	9,5	-	-	-
Canadá	6,0	7,0	6,5	6,0	5,6	6,8	-	-	-
Bélgica	4,1	5,2	4,0	3,8	3,4	4,7	-	-	-
Espanha	3,5	3,2	4,0	3,3	3,0	3,4	-	-	-
Holanda	3,0	3,4	3,5	3,8	2,9	3,3	-	-	-
Outros	20,8	21,1	24,3	27,3	27,6	33,5	-	-	-
TOTAL	103,8	112,2	121,2	119,5	109,5	125,5	142,4 (*)	141,8 (*)	149,1 (*)

Fonte : Coal Trade Statistics, W.H.Fisher, 1982
Coal Week International

(*) Quantidades estimadas.

TABELA 11.3.9 - PREÇOS DO CARVÃO METALÚRGICO - US$/t - 1981/1982

PROCEDÊNCIA/TIPO	BAIXO VOLÁTIL (16 - 22%)	MÉDIO VOLÁTIL (23 - 30%)	ALTO VOLÁTIL (+ 31%)
EUA - Costa do Atlântico	60,00 - 75,00	55,00 - 73,00	55,00 - 70,00
Canadá - Costa do Pacífico	54,00 - 69,00	52,00 - 69,00	57,00 - 60,00
Austrália	51,00 - 67,00	47,00 - 63,00	42,50 - 67,00
Polônia	-	66,00 - 70,00	-
África do Sul	-	-	55,00 - 57,00
União Soviética - Costa do Pacífico	40,00 - 66,00	52,00 - 55,00	40,00 - 47,00

Fonte : Coal Week International

TABELA 11.3.11 - TRANSPORTE MARÍTIMO DO CARVÃO - FRETES MÉDIOS EM 1982 POR ORIGEM E DESTINO (US$/t)

ORIGEM/DESTINO	US$/t
AUSTRÁLIA	
Taiwan	8,50/ 9,50
Europa	10,50/13,90
Japão	7,15/ 8,80
EUA - Golfo	12,00/14,00
CANADÁ - COSTA OESTE	
Japão	5,75/ 8,85
Europa	9,35/11,30
POLÔNIA	
Brasil	16,00/17,00
EUA (Costa Leste)	11,00/12,00
Japão	17,00/18,00
Itália (Costa Oeste)	8,00/ 9,00
França e Alemanha	3,00/ 4,00
ÁFRICA DO SUL	
Europa	7,20/ 9,00
EUA - Golfo	13,00/14,00
Japão	7,50/10,50
U.R.S.S. (Costa Pacífico)	
Japão	6,00/10,25
EUA (Costa Leste no Golfo	
Brasil	11,00/12,00
Chile	11,00/11,50
Dunkirk, França e Alemanha	5,60/10,00
Inglaterra	5,00/ 9,85
Espanha - Costa Atlântica	6,35/10,20
Portugal	13,00/14,00
Espanha - Mediterrâneo	6,35/10,20
Fos, França	5,00/ 8,55
Itália - Costa Oeste	6,05/10,90
Constanza, Rumania	11,00/14,80
Alexandria, Egito	11,95/13,85
Pohang, Coréia do Sul	13,85/17,45
Japão	13,00/16,70
Lázaro Cardena, México	7,30/ 9,20

Fonte: Calculado com dados de "Coal Week International"

Obs: O limite superior da faixa representa os navios de 35,000 dwt; o limite inferior os de 60.000 dwt até 90.000 dwt em alguns casos.

TABELA 11.3.12 - CARVÃO METALÚRGICO MÉDIO VOLÁTIL
PREÇO FOB PORTO + FRETE MARÍTIMO - 1982

DESTINO	PREÇO FOB PORTO + FRETE MARÍTIMO US$/t			ORIGEM
	MÍNIMO -	MÁXIMO	M É D I A	
EUROPA	57,50	76,90	66,65	Austrália
	61,35	80,30	70,83	Canadá
	71,50	76,50	74,00	Polônia
	60,00	83,90	71,95	EUA
	64,20	72,00	68,10	Moçambique
JAPÃO	54,15	71,80	62,98	Austrália
	57,75	77,85	67,80	Canadá
	83,00	88,00	85,00	Polônia
	68,00	89,70	78,85	EUA
	64,20	72,00	68,10	Moçambique
BRASIL	82,00	87,00	84,50	Polônia
	66,00	85,00	75,50	EUA
	64,20	72,00	68,10	Moçambique

TABELA 11.3.13 - COMÉRCIO INTERNACIONAL DO CARVÃO ENERGÉTICO - 1979 (10^6 t)

PAÍSES EXPORTADORES \ REGIÕES IMPORTADORAS	EUROPA OCIDENTAL	JAPÃO	COSTA DO PACÍFICO	NORTE AMÉRICA	COMECON	OUTROS	TOTAL
Polônia	16,3	-	-	0,6	14,6	-	31,5
URSS/Comecon	3,3	0,2	-	-	10,9	-	14,4
África do Sul	16,9	0,2	1,3	1,6	-	0,2	20,2
EUA/Canadá (a)	2,1	0,1	-	10,7	-	-	12,9
Austrália	3,6	1,0	0,8	-	-	-	5,4
Outros (b)	0,3	0,9	0,1	-	-	1,0	2,3
Europa Ocidental	11,2	0,1	-	0,1	-	-	11,4

Fonte : From Coal Trade Statistics, W.H. Fisher, 1982

(a) Vendas pelo Canadá para Europa Ocidental : $0,7 \times 10^6$t
para o Japão : $0,1 \times 10^6$t
TOTAL : $0,8 \times 10^6$t

(b) Inclui vendas da China para o Japão : $0,7 \times 10^6$t
para outros : $0,4 \times 10^6$t
TOTAL : $1,1 \times 10^6$t

TABELA 11.3.14 - CARVÃO ENERGÉTICO : IMPORTAÇÕES 1970-1979 (10^6 t)

PAÍSES IMPORTADORES	1970	1973	1975	1977	1978	1979	1980	1981	1982
França	6,1	5,9	9,3	14,1	16,5	18,2			
Itália	7,1	1,9	1,8	2,3	2,5	4,5			
Canadá	10,8	7,8	8,6	9,5	8,4	10,7	59,7(*)	61,4(*)	57,3(*
Alemanha Federal	8,8	6,8	5,9	5,8	5,8	6,5			
Bélgica	3,7	2,4	2,7	3,0	4,4	5,4			
Holanda	1,8	0,4	0,3	1,4	1,4	1,7			
URSS	7,1	9,9	9,7	9,0	9,8	9,4	n.d.	n.d.	n.d.
Japão	1,3	1,0	1,8	2,3	1,9	2,5	6,3	12,5	15,5
Alemanha Democrática	4,9	5,8	3,8	4,1	4,7	4,7	n.d.	n.d.	n.d.
Dinamarca	3,4	3,0	4,1	5,6	6,1	7,5	n.d.	n.d.	n.d.
Tchecoslováquia	4,6	5,4	5,2	5,6	5,4	5,0	n.d.	n.d.	n.d.
Bulgária	3,0	3,4	3,9	4,4	4,5	4,5	n.d.	n.d.	n.d.
Outros	9,6	8,1	13,7	13,2	15,9	17,7	n.d.	n.d.	n.d.
TOTAL	68,2	61,8	70,8	80,3	87,3	98,3	115,7	130,1	135,0

Fonte: Coal Trade Statistics, W.H.Fisher
Coal Week International

(*) refere-se ao somatório dos países : França, Itália, Canadá, Alemanha Federal, Bélgica e Holanda

n.d.: informação não disponível

TABELA 11.3.15 - CARVÃO ENERGÉTICO : EXPORTAÇÕES 1970-1979 (10^6 t)

P A Í S E S	1970	1973	1975	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Estados Unidos	16,1	9,5	13,3	11,2	8,7	12,1	25,9	42,8	37,4
Alemanha Ocidental	5,7	3,5	4,8	5,6	8,4	8,0	4,1	5,8	5,0
Polônia	22,6	26,5	27,0	28,5	30,2	31,5	24,9	12,5	19,0
URSS	11,1	10,7	12,5	14,6	13,9	12,5	12,0	12,0	12,0
Austrália	0,3	0,1	3,0	3,7	4,7	5,4	7,7	10,2	15,0
África do Sul	1,5	1,9	2,5	8,4	13,0	20,2	27,0	27,2	27,4
Grã-Bretanha	3,2	2,7	2,1	2,0	2,3	2,3	14,1	19,6	19,2
Outros	7,7	6,9	5,6	6,3	6,1	6,3	-	-	-
TOTAL	68,2	61,8	70,8	80,3	87,3	98,3	130,1	130,1	135,0

Fonte : Coal Trade Statistics, W.H.Fisher, 1982
Coal Week International

TABELA 11.3.16 - CARVÃO ENERGÉTICO, PREÇO MÉDIO EM 1982 -"FOB PIER" MERCADO "SPOT"

PAÍS/PORTO	PODER CALORÍFICO (Btu/lb)	TEOR DE ENXOFRE (%)	TEOR DE CINZAS (%)	US$/t
E.U.A.				
Hampton Roads/Norfolk	11.500 a 13.000	1,0 a 1,5	12,0 a 16,0	45,63 a 52,2
Baltimore	12.000	1,0 a 1,0	13,5 a 15,0	52,00 a 52,9
Mobile/Gulf Coast	11.300 a 12.500	1,3 a 1,5	12,0 a 15,5	43,70 a 51,0
POLÔNIA				
Gdansk	11.300 a 11.500	1,0	13,5	55,40
ÁFRICA DO SUL				
Richards Bay	10.800	1,0	16,0	38,80
AUSTRÁLIA				
Newcastle	12.000	1,0	14,0	56,50
Port Kembla	12.000	1,0	14,0	53,00

Fonte : Coal Week International, 1982

TABELA 11.3.17 -PREVISÃO DE IMPORTAÇÕES DE CARVÃO ENERGÊTICO NO JAPÃO
(em mil toneladas)

ANO	ENERGIA ELÉTRICA	CIMENTO	PAPEL	T O T A L
1980	11.272	7.203	274	18.749
1985	23.500	12.800	6.700	43.000
1990	49.000 a 55.000	13.600	8.500	71.000 a 77.100

Fonte : 1982, Coal Manual - The Tex Report Ltd.

TABELA 11.3.18 - CARVÃO ENERGÉTICO - PREÇO FOB PORTO + FRETE MARÍTIMO - 1982

DESTINO	PREÇOS FOB + FRETE MARÍTIMO MIN.	MAX.	MÉDIA	ORIGEM	PODER CALORÍFICO MÉDIO(Kcal/kg)	PREÇO/UNIDADE MÉDIO/ENERGIA US$/Gcal
EUROPA	60,90	62,00	61,45	Polônia	6.333	9,70
	45,50	47,30	46,40	África do Sul	6.000	7,73
	48,70	63,80	56,25	E.U.A.	6.694	8,40
	63,50	70,40	66,85	Austrália	6.666	10,02
	43,70	45,50	44,60	Moçambique	6.720	6,64*
JAPÃO	71,40	72,40	71,90	Polônia	6.333	11,35
	45,80	48,80	47,30	África do Sul	6.000	7,88
	56,70	69,60	63,15	E.U.A.	6.694	9,43
	60,15	65,30	62,70	Austrália	6.666	9,41
	44,00	47,00	45,50	Moçambique	6.720	6,77*

* Considerado base seca. Os demais, "Como Recebido".

TABELA 11.3.2 - COMÉRCIO INTERNACIONAL DE CARVÃO

EM MIL TONELADAS

	1960	1975	1976	1977	1978	1979
EXPORTAÇÕES						
Estados Unidos	34.456	60.238	54.535	49.318	36.969	59.904
Canadá	774	11.695	11.762	12.069	13.658	13.853
R.Federal Alemã	17.974	14.709	13.019	14.554	19.038	15.616
França	1.419	553	594	587	507	527
Bélgica - Luxemburgo	2.238	357	363	329	267	309
Holanda	2.165	237	337	476	429	954
Reino Unido	5.547	2.182	1.436	1.941	2.266	2.339
União Soviética	12.300	26.143	26.895	25.800	24.800	23.900
Polônia	17.497	38.479	38.944	39.317	39.999	41.334
Checoslováquia	2.195	3.666	3.759	3.308	3.745	3.700
Austrália	1.584	30.428	31.158	38.395	36.680	40.306
África do Sul	950	2.687	5.961	12.702	15.389	23.365
Outros	3.664	1.381	1.939	2.676	2.144	2.856
Total	102.763	192.755	190.703	201.472	197.891	228.963
IMPORTAÇÕES						
Argentina	1.465	1.287	833	1.097	814	930
Canadá	12.299	15.256	14.589	15.323	13.236	17.587
Brasil	928	2.830	3.169	3.550	3.422	4.453
Chile	351	164	144	196	200	228
Estados Unidos	126	853	1.091	1.514	2.753	1.892
México	53	397	315	625	567	661
Subtotal	15.222	20.787	20.141	22.305	20.992	25.751
Bélgica - Luxemburgo	4.148	6.752	7.366	6.593	7.776	9.958
França	10.112	17.293	18.755	21.570	23.667	27.404
R.Federal Alemã	6.705	6.244	5.970	6.353	6.565	7.773
Itália	9.739	12.852	12.424	12.444	11.736	13.866
Holanda	6.868	4.104	4.855	5.899	5.031	6.211
Reino Unido	-	5.083	2.836	2.414	2.352	4.375
Eire	1.676	690	606	868	838	955
Dinamarca	3.954	4.132	4.205	5.564	6.079	7.498
Subtotal	43.202	57.150	57.017	61.705	65.044	78.040
Áustria	3.720	2.583	2.643	2.362	2.315	2.824
Finlândia	2.937	3.845	2.782	4.287	4.789	4.771
Grécia	209	781	568	483	349	460
Noruega	315	456	464	420	447	672
Portugal	350	434	364	407	516	365
Espanha	307	3.974	4.549	4.319	3.377	4.200
Suécia	1.929	1.632	2.018	1.405	1.549	2.122
Suiça	1.952	123	130	157	153	334
Iugoslávia	1.383	2.310	2.446	2.354	2.994	3.206
Subtotal	13.102	16.138	15.964	16.194	16.489	18.954
Bulgária	-	6.273	6.185	6.251	6.385	6.300
Checoslováquia	2.402	5.188	5.209	5.619	5.591	5.300
R. Dem. Alemã	8.135	6.440	6.096	6.059	5.936	6.000
Hungria	1.431	1.438	1.514	1.838	1.595	1.750
Polônia	796	1.096	1.080	1.080	1.044	949
Romênia	416	1.581	1.691	2.297	2.500	2.700
União Soviética	4.776	9.818	9.376	9.120	9.100	9.500
Subtotal	17.956	31.834	31.151	32.264	32.151	32.499
Japão	8.292	62.107	60.759	60.841	52.177	58.554
Coréia do Sul	43	671	1.494	2.007	2.403	6.337
Subtotal	8.524	62.891	62.603	64.456	57.313	70.245
Outros	4.946	4.068	4.177	6.156	8.641	8.828
TOTAL	102.763	192.755	190.703	201.472	197.891	228.963

FONTE: World Coal - Nov/1980

TABELA 11.3.1 - PRODUÇÃO E RESERVAS MUNDIAIS

em milhões de toneladas

PAIS	ANO DE REFERÊNCIA	RESERVAS ECONOMICAMENTE APROVEITÁVEIS		RESERVAS MEDIDAS	RESERVAS TOTAIS (3)	PRODUÇÃO	
		CARVÕES DE BOA QUALIDADE (1)	CARVÕES DE QUALIDADE INFERIOR (2)			CARVÕES DE BOA QUALIDADE (1)	CARVÕES DE QUALIDADE INFERIOR (2)
União Soviética	1979	104.000	129.000	276.000	5.926.000	547,0	165,8
Estados Unidos	1974	107.183	116.076	397.657	3.599.637	505,4	201,0
Canadá	1978	1.607	4.299	16.091	474.412	27,4	5,7
México	1979	1.200	384	1.980	3.280	7,0	-
Total		109.990	120.759	415.728	4.077.349	539,8	206,7
Brasil	1978	189	924	1.590	15.807	5,8	-
Chile	1979	26.5	1.150	1.381	4.426	0,9	-
Colômbia	1979	1.010	25	2.073	10.063	5,0	-
Venezuela	1979	134	6,3	178	9.178	-	-
Outros		-	150	309	10.748	0,1	-
Total		1.359,5	2.255,3	5.531	50.222	11,8	-
Botsuana	1977	3.500	-	7.000	107.000	0,4	-
África do Sul	1975	25.290	-	58.749	92.511	103,8	-
Marrocos	1979	50	-	100	140	0,7	-
Moçambique	1976	240	-	240	425	0,5	-
Suazilândia	1961	1.820	-	2.020	5.020	0,2	-
Zaire	1978	600	-	600	N/D	-	-
Zâmbia	1979	24	-	32	130	0,6	-
Zimbabwe	1977	734	965	2.500	8.310	0,7	-
Outros		496	417	1.400	4.361	-	-
Total		32.754	1.382	72.641	217.897	106,9	-
China	1979	99.000	-	600.000	1.465.000	635,0	-
India	1978	12.610	1.588	22.634	114.034	102,1	3,9
Indonésia	1979	10,9	528,4	674	20.117,6	-	0,3
Bangladesh	1978	242	-	1.053	N/A	-	-
Japão	1979	1.050	18	8.707	8.707	17,6	-
Coréia do Norte	1978	300	300	2.300	7.200	35,0	23,0
Paquistão	1972	-	645	646	646	-	1,3
Coréia do Sul	1978	116,3	-	182	1.231	18,0	-
Tailândia	1978	-	246	246	N/D	-	1,4
Turquia	1978	186,2	1.728,1	4.209	5.412,7	7,0	15,2
Outros		411,3	222	25.093,5	26.570,5	-	2,7
Total		113.926,7	5.275,5	665.744,5	1.648.918.8	814,7	47,8
R.Fed.Alemanha	1979	23.991	35.150	99.000	285.300	93,3	130,6
Polônia	1978	27.000	12.000	76.000	184.000	201,0	38,1
Iugoslávia	1971	70	16.500	177.680	181.477	0,4	41,7
Reino Unido	1977	45.000	-	45.000	149.500	120,0	-
R.Dem.Alemanha	1978	N/D	25.000	N/D	30.000	0,2	255,0
Checoslováquia	N/A	2.700	2.860	12.950	20.090	28,5	96,9
Áustria	1978	-	65,4	132,5	201,5	-	2,7
Bélgica	1978	440	-	670	3.287	6,1	-
Bulgária	1979	30	3.700	4.454	6.354	0,3	27,9
França	1977	550	60	1.473	1.708	18,5	2,6
Grécia	1976	-	1.550	3.600	4.750	-	21,0
Hungria	1966	225	4.000	4.850	9.400	3,0	22,6
Eire	1979	55	-	55	95	-	0,1
Itália	1979	-	31	33	55	-	2,1
Espanha	1979	398	553	1.082	4.595	12,5	9,4
Outros	1979	73,3	16.534	18.151,6	24.020,6	0,4	-
Total		100.532,3	118.003,4	445.131,1	904.833.1	484,2	650,7
Austrália	1979	25.400	33.940	82.900	779.900	93,1	32,6
Nova Zelândia	1979	35	176	211	4.179	2,4	0,2
Total		25.435	34.116	83.111	784.079	95,5	32,8
TOTAL MUNDIAL		407.997,5	410.791,2	1.963.886,6	13.609.298	2.599,9	1.103,8

FONTES: World Energy Conference Survey of Energy Resources, 1980
Coal International, Kinder-Neris, Inc.

(1) Incluem carvões betuminosos e antracito.

(2) Incluem carvões sub-betuminosos e linhito.

(3) Incluem reservas medidas, indicadas e inferidas.

11.4 LAVRA

11.4 LAVRA

As reservas e as características geológico-estruturais das camadas de carvão que ocorrem no Bloco Bohozi são adequadas para a lavra a céu aberto à taxa de produção prevista no Projeto Mucanha-Vuzi, 3 milhões de toneladas por ano de carvão lavado.

Para esta produção serão removidos, anualmente, cerca de 10×10^6 t de carvão R.O.M. e 13×10^6 m^3 de estéril.

11.4.1 Área da Mina

O Bloco Bohozi está situado de ambos os lados do Rio Bohozi, numa extensão de aproximadamente 14 km na direção leste - oeste. Ao sul é limitado pela represa de Cahora Bassa e ao norte por rochas vulcânicas e/ou pelas rochas do embassamento cristalino.

A área mergulha suavemente no sentido da represa e as zonas de carvão afloram em altitudes entre 330 e 380 m, embora uma parte da camada B1 ocorra em um terraço que se destaca das áreas restantes da mina.

Os rios existentes na região apresentam-se com caráter intermitente, ou seja, com uma grande vazão na estação chuvosa (novembro a abril), com uma precipitação máxima de aproximadamente 200 mm), e com os seus leitos praticamente secos no final da estação seca (agosto a outubro). O Rio Bohozi, no entanto, mantém uma vazão, ainda que reduzida, durante toda a estação de seca, o que reflete condições de recarga através de aquíferos freáticos.

De acordo com as informações obtidas junto à Companhia Hidrelétricas de Cahora Bassa, são os seguintes os níveis de água da albufeira:

Nível Máximo	:	326 m
Nível Mínimo	:	313 m
Nível Médio	:	320 m

A temperatura varia entre 20 e 30ºC durante o ano.

11.4.2 O Depósito de Carvão

As ocorrências no Bloco Bohozi fazem parte da sequência estratigráfica do Sistema Karroo denominada Série Produtiva, que é composta de camadas de carvão, arenitos, siltitos e siltitos carbonosos, além de um conglomerado que serviu de guia estratigráfico para delimitar o fundo da bacia carbonífera.

As camadas de carvão apresentam mergulhos tanto mais pronunciados quanto mais se aproximam das falhas que delimitam o Bloco Bohozi ao sul.

Das camadas previstas para a lavra, a camada B3 tem mergulhos variáveis de 13 a 20%, a camada B2, de 8 a 13% e as camadas B1, de 5 a 10%.

Os falhamentos, com rejeitos que afetariam o planejamento da lavra, ocorreu entre os furos 05 e 08, fazendo uma parte da camada B1 se destacar em relação à superfície topográfica do resto do depósito, e, na parte leste do Bloco Bohozi, separando da área central uma área junto ao Rio Manzaninga.

As espessuras das camadas de carvão são razoavelmente constantes, variando mais em áreas restritas, conforme, mostram os mapas de isópacas de camada total. Uma visão das variações entre os perfis dos furos, para cada camadam é apresentada através dos desenhos denominados PETROGRAMAS - (11-C-313-30-004/005/006), que também mostram as espessuras das intercalações estéreis.

Os resultados dos ensaios geomecânicos (entre 4,5 e 9,8 kN/cm^2 = 6.500 e 14.200 psi), indicam que as camadas de cobertura se classificam entre moles e duras, de acordo com a classificação de LANG e FAVREAN em termos de compressão uniaxial.

Devido à composição geológico-estrutural da área, a investigação hidrogeológica mostrou a ocorrência de uma série de aquíferos confinados, iniciando no contorno norte do embasamento cristalino e mergulhando para o sul.

No Bloco Bohozi, as condições de artesianismo regio-

nal são devidas à aquíferos combinados.

O aquífero confinado que se apresenta mais raso foi alcançado a aproximadamente 80 m abaixo da superfície e as curvas que indicam a profundidade na qual os poços começam a fluir mostram que os aquíferos confinados aprofundam rapidamente para o sul.

Tais características indicam que a infiltração do tipo direto não deverá ocorrer nas frentes de lavra. Entretanto, a condição geológico-estrutural pode provocar este tipo de infiltração quando as frentes alcançarem falhas profundas em contato com aquíferos artesianos.

Um dos poços de investigação apresentou o nível do lençol freático abaixo do nível da albufeira, demonstrando que, devido à presença de rochas impermeáveis, tais como siltito, não deverá ocorrer infiltração das águas da albufeira nas frentes de lavra. No caso da presença de rochas permeáveis, a interferência das águas da albufeira só é verificada para distâncias relativamente curtas.

11.4.3 Método de Lavra

Face às reservas cubadas até 40 metros de cobertura, optou-se pelo método de baixo custo para remoção de grandes coberturas - lavra em tiras, segundo as curvas de espessuras de cobertura crescentes - utilizando-se "drag-lines" de pequeno e médio porte (21 JC - 27,5 m^3 e 26 JC - 34,0 m^3).

Para as médias coberturas, optou-se pelo decapeamento com escavadeiras hidráulicas ou mecânicas e transporte por caminhões basculantes para atrás, caso ocorram ou não pequenas camadas de carvão intercaladas na cobertura estéril. (Ver o desenho dos ESQUEMAS TÍPICOS PARA LAVRA DAS CAMADAS B2 e B3 -11-C-313-30-003).

Para as pequenas coberturas, exceto da camada B1, optou-se pelo decapeamento com "HOPPER SPREADER".

No caso das camadas B1, que possuem uma intercalação com espessura da ordem de 7 metros, além de suas próprias grandes

espessuras, optou-se também pelo uso do método escavadeiras e caminhões, eventualmente, pás carregadeiras e tratores para remoção de pequenas coberturas, devido ao grande desnível entre o piso da bancada e o piso do corte. (Ver o desenho do ESQUEMA TÍPICO PARA LAVRA DA CAMADA B1 - 11-C-313-30-003).

Ainda para o caso das camadas B1, a remoção da camada estéril intermediária foi prevista, com "HOPPER SPREADER", até o início do decapeamento com "drag-line" e, daí em diante, também com escavadeiras, entretanto, transportando o material estéril para dentro do próprio corte em execução, onde a camada B1 inferior já tiver sido lavrada.

Para a lavra do carvão, optou-se por escavadeiras hidráulicas , quer frontais quer retroescavadeiras, por serem adequadas à lavra seletiva, e à melhor recuperação para lavra de camadas com mergulhos acentuados.

O uso de um sistema ou outro dependerá do nível em que os caminhões forem ser carregados, já que para adequar as rampas de saída ao limite dos caminhões de descarga pelo fundo (6%), que transportarão o carvão, será necessário construir estradas sobre as pilhas de bota-fora, ou elevar o piso resultante da remoção da camada de carvão, cuja inclinação natural é quase sempre superior a 6% (Ver o desenho dos ESQUEMAS DE LAVRA-PLANTAS-11-C-313-30-002).

11.4.4 Arranjo Geral da Mina

As camadas de carvão a serem lavradas, foram divididas em setores cujas extensões obedecem ao critério de otimização das distâncias a serem percorridas pelas "drag-lines", sem estar trabalhando, quando se deslocam dos extremos para o centro dos setores para reiniciarem o decapeamento.

Além desse critério, a extensão dos setores obedecem à constrangimentos de ordem geológica-estrutural, (falhamentos, variações de mergulho, variações de espessura das camadas de carvão, etc.) e de ordem física (rios, vales de drenagem, etc.).(Ver o desenho de ARRANJO GERAL DA MINA - 11-C-313-30-001).

Os limites de lavra para cada setor correspondem às curvas de 40 metros de cobertura para cada camada de carvão.

Os acessos às frentes de lavra foram previstos, a partir dos afloramentos, segundo os mergulhos, quando estes eram inferiores a 10% e inclinados em relação ao mergulho, quando estes eram superiores a 10%, de forma a reduzir as rampas de saída.

Além do acesso central, foram previstos outros laterais que diminuem as distâncias de transporte de carvão ou facilitam a coordenação das operações de lavra e decapeamento.

A localização escolhida para as instalações industriais obrigou a que o planejamento da estrada de acesso a elas fosse feita sobre a jazida. Para minimizar o bloqueio de reservas, essa estrada foi prevista sobre uma possível zona de falhamento, entre os furos de sonda 32 e 09. Além disso, essa estrada coincide com zonas de redução de espessura das camadas B2 e B3.

As áreas de deposição dos rejeitos, resultantes da lavagem do carvão, foram previstas, principalmente, sobre os depósitos de estéril da mina, de forma a aproveitar a viagem de retorno dos caminhões de transporte do carvão para levar o rejeito.

Estas áreas deverão ser recuperadas e recobertas com solo vegetal.

As reservas, cubadas pela CPRM, em termos de camada total até 40 metros de cobertura, e a cubagem do volume de cobertura, foram as seguintes:

CAMADAS	RESERVAS	COBERTURAS
	$t \times 10^6$	$m^3 \times 10^6$
B3	34	45
B2	77	86
B1 SUPERIOR	166	97
B1 INFERIOR	79	20 (*)

(*) - valor estimado para o volume da intercalação estéril.

11.4.5 Planejamento da Lavra

Foram consideradas as seguintes características dos setores de lavra para o planejamento da mina:

TABELA 11.4.1 - CARACTERÍSTICAS DOS SETORES DE LAVRA

SETORES	DIMENSÕES (m)			MERGULHO	RESERVAS	
	C	L	E	(%)	CT ($tx10^6$)	RL ($tx10^6$)
B3-I	3.000	300	9,0	13	13,4	9,1
B3-II	1.800	200	8,5	20	5,0	3,4
B3-III	2.000	250	13,0	13	10,7	7,3
B3-IV	1.800	200	8,5	20	5,0	3,4
TOTAL					34,1	23,1
B2-I	2.800	500	12	8	28,6	19,1
B2-II	1,600	450	12	9	14,6	9,9
B2-III	2.000	300	12	13	12,2	8,2
B2-IV	3.200	300	13	13	20,6	13,8
TOTAL					76,0	51,0
B1-I	2.000	800	25	5	70,0	47,9
B1-II	1.200	700	18	6	26,0	18,2
B1-III	2.000	400	18	10	25,2	17,5
B1-IV	1.900	700	25	6	59,1	40,6
TOTAL					180,3	124,2

Nota:

C = Comprimento

L = Largura

E = Espessura Média da Camada de Carvão

CT = Reservas de Camada Total

RL = Reservas Lavráveis

A espessura e cada camada de carvão foi estimada com base no respectivo mapa de isópacas de camada total, preparado pela CPRM, considerando-se a curva mēdia dentro de cada setor.

O mergulho e cada camada de carvão foi estimado com base no respectivo mapa de contorno estrutural, preparado pela CPRM.

As reservas lavráveis são resultantes da redução das reservas geológicas, pela eliminação das intercalações estéreis através de lavra seletiva, pela eliminação do carvão oxidado e considerando-se um fator de recuperação na lavra de 80%.

A redução das reservas, resultantes da eliminação das intercalações estēreis, com mais de 40 cm de espessura, por lavra seletiva, foi estimada como a mēdia aritmética dos percentuais de estēril, com mais de 40 cm de espessura, contido na camada total de carvão em cada furo de sondagem.

A redução das reservas, resultante da eliminação dos carvões oxidados, considerou a remoção de 2 m de espessura do carvão aflorante.

A taxa de produção - 3 milhões de toneladas por ano de carvão lavado, foi considerado como parâmetro básico para o planejamento da lavra.

Os rendimentos globais, em termos de CM-10.e CE-20, apresentados a seguir, resultantes dos testes de lavabilidade para cada camada de carvão, foram também considerados como parâmetros básicos para previsão das produções geradas a partir da lavra de cada camada.

TABELA 11.4.2 - RENDIMENTOS METALŪRGICOS

CAMADA	RENDIMENTOS		
	CM-10 %	CE-20 %	TOTAL %
B3	28	17	45
B2	20	17	37
B1	13	12	25

As diluições previstas por não se lavrar, seletivamente, as intercalações estéreis inferiores a 40 cm de espessura, não foram consideradas como fator de diminuição desses rendimentos, por terem sido estimadas em torno de 2%, em média, para as 3 camadas e por não terem ultrapassado os 10% em nenhum dos furos de sondagem.

O escalonamento da produção - 50% da produção nominal no 1º ano de operação, 75% no 2º ano e 100% a partir do 3º ano - conjugado com o cronograma de entrada dos equipamentos em operação, resultou nos programas de trabalho resumidos na Tabela seguinte:

TABELA 11.4.3 - PROGRAMA DE PRODUÇÃO

ANOS	CARVÃO t x 10^6				ESTÉRIL	REJEITO
	TOTAIS		B3	B2	B1	m^3 x 10^6	t x 10^6
1º	1,5	(CM+CV)	0,320	0,550	0,630	1,6	3,2
	4,7	ROM	0,7	1,5	2,5		
2º	2,25	(CM+CV)	0,760	0,740	0,750	4,0	4,5
	6,7	ROM	1,7	2,0	3,0		
3º-4º	3,0	(CM+CV)	1,0	0,9	1,1	10,0	6,2
	9,2	ROM	2,3	2,5	4,4		
5º-7º	3,0	(CM+CV)	1,0	0,9	1,1	10,0	6,2
	9,2	ROM	2,3	2,5	4,4		
8º-11º	3,0	(CM+CV)	1,0	0,9	1,1	12,5	6,2
	9,2	ROM	2,3	2,5	4,4		
12º-14º	3,0	(CM+CV)		0,9	2,1	12,5	6,2
	10,9	ROM		2,5	8,4		
15º-21º	3,0	(CM+CV)		0,9	2,1	14,0	7,9
	10,9	ROM		2,5	8,4		

Para o atendimento desses programas de produção foram selecionados e dimensionados equipamentos, cujos custos operacionais horários e anuais, exceto mão-de-obra, são apresentados ao final deste item.

Com base em um consumo de explosivos (razão de carregamento) de 50g/t de carvão e 250g/m3 de estéril, e a um preço de US$ 1.27/t de explosivos mais os acessórios (colocado na mina), foram previstos os seguintes custos anuais com explosivos e acessórios: /

PERÍODO	CUSTOS ANUAIS - EM US$ 1,000.00		
ANOS	CARVÃO	ESTÉRIL	TOTAL
1º	298	508	806
2º	425	1.270	1.695
3º - 4º	584	3.175	3.759
5º - 7º	584	3.969	4.553
8º - 11º	584	3.969	4.553
12º - 14º	692	4.445	5.137
15º - 21º	692	4.445	5.137

Custos Operacionais Horários

EQUIPAMENTO	CONSUMO HORÁRIO DE ENERGIA ELÉTRICA	CONSUMO HORÁRIO DE COMBUSTÍVEL	CUSTO HORÁRIO (US$)				
			ENERGIA ELÉTRICA OU COMBUSTÍVEL	ÓLEO HIDRÁULICO OU LUBRIFICANTE	PNEUS	PEÇAS E SUPRIMENTOS	TOTAL
DRAGLINE 30 jc.	1.000 KW		20,00	2,00	-	100,00	122,00
DRAGLINE 25 jc.	800 KW		16,00	1,60	-	80,00	97,60
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.	500 KW		10,00	1,00	-	40,00	51,00
HOPPER SPREADER 2500-56	300 KW		6,00	1,00	-	40,00	47,00
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	300 KW		6,00	1,20	-	25,00	32,20
PÁ MECÂNICA 15 jc.		55 l	15,40	1,60	10,00	20,00	47,00
TRATOR ESTEIRA 335 HP		60 l	16,80	1,70	-	28,00	46,50
TRATOR PNEUS 300 HP		55 l	15,40	1,60	12,00	18,00	47,00
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP		75 l	21,00	2,10	10,00	20,00	53,10
MOTONIVELADORA - 140 HP		36 l	10,10	1,00	8,00	15,00	34,10
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.		67 l	18,80	1,90	18,00	25,00	63,70
CAMINHÃO BASC. 60 t.		55 l	15,40	1,60	15,00	22,00	54,00
PERFURATRIZ 10 7/8"	160 KW		3,20	0,40	-	26,00	29,60
PERFURATRIZ 3"		30 l	8,40	1,70	-	20,00	30,10
GUINDASTE HIDR. 70 t.		25 l	7,00	0,50	3,00	7,00	17,50
GUINDASTE HIDR. 20 t.		18 l	5,10	0,50	2,00	6,00	13,60
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.		38 l	10,70	1,10	8,50	15,00	35,30
EQUIPAMENTO DE APOIO		136 l	38,10	3,80	10,00	20,00	71,90

Custos Operacionais Anuais (US$) - Ano 01

EQUIPAMENTO	HORAS PROGRAMADAS POR ANO	RENDIMENTO	HORAS TRABALHADAS POR ANO	CUSTO ANUAL POR UNIDADE	NÚMERO DE UNIDADES	CUSTO ANUAL TOTAL
DRAGLINE 30 jc.						
DRAGLINE 25 jc.						
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.						
HOPPER SPREADER 2500-56	7.200	0,19	1.350	63.450	2	126.900
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	7.200	0,19	1.350	43.470	9	391.230
PÁ MECÂNICA 15 jc.	7.200	0,38	2.700	126.900	2	253.800
TRATOR ESTEIRA 335 HP	7.200	0,38	2.700	125.550	5	627.750
TRATOR PNEUS 300 HP	7.200	0,19	1.350	63.450	5	317.250
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP	7.200	0,19	1.350	71.685	2	143.370
MOTONIVELADORA - 140 HP	2.400	0,50	1.200	40.920	2	81.840
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.	7.200	0,38	2.700	171.990	13	2.235.870
CAMINHÃO BASC. 60 t.						
PERFURATRIZ 10 7/8"						
PERFURATRIZ 3"	7.200	0,19	1.350	40.635	7	284.445
GUINDASTE HIDR. 70 t.						
GUINDASTE HIDR. 20 t.	7.200	0,19	1.350	18.360	1	18.360
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.	2.400	0,75	1.800	63.540	2	127.080
EQUIPAMENTO DE APOIO	2.400	0,75	1.800	129.420	1	129.420

Custos Operacionais Anuais (US$) - Ano 02

EQUIPAMENTO	HORAS PROGRAMADAS POR ANO	RENDIMENTO	HORAS TRABALHADAS POR ANO	CUSTO ANUAL POR UNIDADE	NÚMERO DE UNIDADES	CUSTO ANUAL TOTAL
DRAGLINE 30 jc.						
DRAGLINE 25 jc.						
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.						
HOPPER SPREADER 2500-56	7.200	0,27	2.000	94.000	2	188.000
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	7.200	0,27	2.000	64.900	2	128.800
PÁ MECÂNICA 15 jc.	7.200	0,56	4.050	130.410	7	912.870
TRATOR ESTEIRA 335 HP	7.200	0,56	4.050	190.350	2	380.700
TRATOR PNEUS 300 HP	7.200	0,27	2.000	94.000	5	470.000
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP	7.200	0,27	2.000	106.200	2	212.400
MOTONIVELADORA - 140 HP	2.400	0,75	1.800	61.380	2	122.760
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.	7.200	0,56	4.050	257.985	12	3.095.820
CAMINHÃO BASC. 60 t.						
PERFURATRIZ 10 7/8"						
PERFURATRIZ 3"	7.200	0,27	2.000	60.200	12	722.400
GUINDASTE HIDR. 70 t.	1.800	0,50	900	15.750	1	15.750
GUINDASTE HIDR. 20 t.	7.200	0,37	2.700	36.720	1	36.720
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.	2.400	0,75	1.800	63.540	2	127.080
EQUIPAMENTO DE APOIO	2.400	0,75	1.800	129.420	1	129.420

Custos Operacionais Anuais (US$) - Anos 3 e 4.

EQUIPAMENTO	HORAS PROGRAMADAS POR ANO	RENDIMENTO	HORAS TRABALHADAS POR ANO	CUSTO ANUAL POR UNIDADE	NÚMERO DE UNIDADES	CUSTO ANUAL TOTAL
DRAGLINE 30 jc.						
DRAGLINE 25 jc.						
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.	7.200	0,60	4,320	220.320	2	440,640
HOPPER SPREADER 2500-56	7.200	0,60	4.320	203.040	2	406.080
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	7.200	0,60	4.320	139.104	9	1.251,936
PÁ MECÂNICA 15 jc.	4.800	0,60	2,880	135,360	2	270,720
TRATOR ESTEIRA 335 HP	7.200	0,60	4.320	200,880	5	1.004,400
TRATOR PNEUS 300 HP	7.200	0,60	4.320	203.040	5	1.015,200
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP	7.200	0,60	4.320	229,392	2	458,784
MOTONIVELADORA - 140 HP	2.400	0,75	1.800	61,380	2	122,760
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.	7.200	0,60	4.320	275,184	15	4.127,760
CAMINHÃO BASC. 60 t.	7,200	0,60	4.320	233,280	7	1.632,960
PERFURATRIZ 10 7/8"	7,200	0,60	4.320	127,872	5	639.360
PERFURATRIZ 3"	7.200	0,60	4.320	130,032	7	910,224
GUINDASTE HIDR. 70 t.	2.400	0,80	1,920	33,600	1	33,600
GUINDASTE HIDR. 20 t.	7.200	0,50	3.600	48,960	1	48,960
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.	2.400	0,75	1.800	63,540	2	127,080
EQUIPAMENTO DE APOIO	2.400	0,80	1.920	138,048	1	138,048

Custos Operacionais Anuais (US$) - Anos 5, 6 e 7

EQUIPAMENTO	HORAS PROGRAMADAS POR ANO	RENDIMENTO	HORAS TRABALHADAS POR ANO	CUSTO ANUAL POR UNIDADE	NÚMERO DE UNIDADES	CUSTO ANUAL TOTAL
DRAGLINE 30 jc.	8.400	0,65	5.460	666.120	1	666.120
DRAGLINE 25 jc.	8.400	0,65	5.460	532.896	1	532.896
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.	7.200	0,60	4.320	220.320	2	440.640
HOPPER SPREADER 2500-56	7.200	0,60	4.320	203.040	2	406.080
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	7.200	0,60	4.320	139.104	9	1.251.936
PÁ MECÂNICA 15 jc.	4.800	0,60	2.880	135.360	2	270.720
TRATOR ESTEIRA 335 HP	7.200	0,60	4.320	200.880	5	1.004.400
TRATOR PNEUS 300 HP	7.200	0,60	4.320	203.040	5	1.015.200
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP	7.200	0,60	4.320	229.392	2	458.784
MOTONIVELADORA - 140 HP	2.400	0,75	1.800	61.380	2	122.760
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.	7.200	0,60	4.320	275.184	15	4.127.760
CAMINHÃO BASC. 60 t.	7.200	0,60	4.320	233.280	7	1.632.960
PERFURATRIZ 10 7/8"	7.200	0,60	4.320	127.872	5	639.360
PERFURATRIZ 3"	7.200	0,60	4.320	130.032	7	910.224
GUINDASTE HIDR. 70 t.	2.400	0,80	1.920	33.600	1	33.600
GUINDASTE HIDR. 20 t.	7.200	0,50	3.600	48.960	1	48.960
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.	2.400	0,75	1.800	63.540	2	127,080
EQUIPAMENTO DE APOIO	2.400	0,80	1.920	138.048	1	138.048

Custos Operacionais Anuais (US$) - Anos 8, 9, 10, 11

EQUIPAMENTO	HORAS PROGRAMADAS POR ANO	RENDIMENTO	HORAS TRABALHADAS POR ANO	CUSTO ANUAL POR UNIDADE	NÚMERO DE UNIDADES	CUSTO ANUAL TOTAL
DRAGLINE 30 jc.	8.400	0,65	5.460	666.120	1	666.120
DRAGLINE 25 jc.	8.400	0,65	5.460	532.896	1	532.896
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.	7.200	0,60	4.320	220.320	2	440.640
HOPPER SPREADER 2500-56	7.200	0,60	4.320	203.040	2	406.080
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	7.200	0,60	4.320	139.104	9	1.251.936
PÁ MECÂNICA 15 jc.	4.800	0,60	2.880	135.360	2	270.720
TRATOR ESTEIRA 335 HP	7.200	0,60	4.320	200.880	5	1.004.400
TRATOR PNEUS 300 HP	7.200	0,60	4.320	203.040	5	1.015.200
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP	7.200	0,60	4.320	229.392	2	458.784
MOTONIVELADORA - 140 HP	2.400	0,75	1.800	61.380	2	122.760
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.	7.200	0,60	4.320	275.184	18	4.953.312
CAMINHÃO BASC. 60 t.	7.200	0,60	4.320	233.280	7	1.632.960
PERFURATRIZ 10 7/8"	7.200	0,60	4.320	127.872	5	639.360
PERFURATRIZ 3"	7.200	0,60	4.320	130.032	7	910.224
GUINDASTE HIDR. 70 t.	2.400	0,80	1.920	33.600	1	33.600
GUINDASTE HIDR. 20 t.	7.200	0,50	3.600	48.960	1	48.960
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.	2.400	0,75	1.800	63.540	2	127.080
EQUIPAMENTO DE APOIO	2.400	0,80	1.920	138.048	1	138.048

Custos Operacionais Anuais (US$) - Anos 12, 13 e 14

EQUIPAMENTO	HORAS PROGRAMADAS POR ANO	RENDIMENTO	HORAS TRABALHADAS POR ANO	CUSTO ANUAL POR UNIDADE	NÚMERO DE UNIDADES	CUSTO ANUAL TOTAL
DRAGLINE 30 jc.	8.400	0,65	5.460	666.120	1	666.120
DRAGLINE 25 jc.	8.400	0,65	5.460	532.896	1	532.896
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.	7.200	0,60	4.320	220.320	2	440.640
HOPPER SPREADER 2500-56	7.200	0,60	4.320	203.040	2	406.080
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	7.200	0,60	4.320	139.104	9	1.251.936
PÁ MECÂNICA 15 jc.	4.800	0,60	2.880	135.360	2	270.720
TRATOR ESTEIRA 335 HP	7.200	0,60	4.320	200.880	5	1.004.400
TRATOR PNEUS 300 HP	7.200	0,60	4.320	203.040	5	1.015.200
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP	7.200	0,60	4.320	229.392	2	458.784
MOTONIVELADORA - 140 HP	2.400	0,75	1.800	61.380	2	122.760
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.	7.200	0,60	4.320	275.184	18	4.953.312
CAMINHÃO BASC. 60 t.	7.200	0,60	4.320	233.280	7	1.632.960
PERFURATRIZ 10 7/8"	7.200	0,60	4.320	127.872	5	639.360
PERFURATRIZ 3"	7.200	0,60	4.320	130.032	7	910.224
GUINDASTE HIDR. 70 t.	2.400	0,80	1.920	33.600	1	33.600
GUINDASTE HIDR. 20 t.	7.200	0,50	3.600	48.960	1	48.960
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.	2.400	0,75	1.800	63.540	2	127.080
EQUIPAMENTO DE APOIO	2.400	0,80	1.920	138.048	1	138.048

Custos Operacionais Anuais (US$) - Anos - 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21

EQUIPAMENTO	HORAS PROGRAMADAS POR ANO	RENDIMENTO	HORAS TRABALHADAS POR ANO	CUSTO ANUAL POR UNIDADE	NÚMERO DE UNIDADES	CUSTO ANUAL TOTAL
DRAGLINE 30 jc.	8.400	0,65	5.460	666.120	1	666.120
DRAGLINE 25 jc.	8.400	0,65	5.460	532.896	1	532.896
ESCAVADEIRA MECÂNICA 12 jc.	7.200	0,60	4.320	220.320	2	440.640
HOPPER SPREADER 2500-56	7.200	0,60	4.320	203.040	2	406.080
ESCAVADEIRA HIDRÁULICA 8 jc.	7.200	0,60	4.320	139.104	9	1.251.936
PÁ MECÂNICA 15 jc.	4.800	0,60	2.880	135.360	2	270.720
TRATOR ESTEIRA 335 HP	7.200	0,60	4.320	200.880	5	1.004.400
TRATOR PNEUS 300 HP	7.200	0,60	4.320	203.040	5	1.015.200
MOTO ESCAVO-TRANSPORTADOR 600 HP	7.200	0,60	4.320	229.392	2	458.784
MOTONIVELADORA - 140 HP	2.400	0,75	1.800	61.380	2	122.760
CAMINHÃO DESCARGA P/FUNDO 110 t.	7.200	0,60	4.320	275.184	21	5.778.864
CAMINHÃO BASC. 60 t.	7.200	0,60	4.320	233.280	7	1.632.960
PERFURATRIZ 10 7/8"	7.200	0,60	4.320	127.872	5	639.360
PERFURATRIZ 3"	7.200	0,60	4.320	130.032	7	910.224
GUINDASTE HIDR. 70 t.	2.400	0,80	1.920	33.600	1	33.600
GUINDASTE HIDR. 20 t.	7.200	0,50	3.600	48.960	1	48.960
TANQUE IRRIGADOR 39.000 l.	2.400	0,75	1.800	63.540	2	127.080
EQUIPAMENTO DE APOIO	2.400	0,80	1.920	138.048	1	138.048

11.5 BENEFICIAMENTO

11.5 BENEFICIAMENTO

11.5.1 Estudo de Lavabilidade

As camadas de carvão de interesse do ponto de vista de produção de carvão metalúrgico são: B-1, B-2 e B-3.

Os testemunhos de sondagem dos carvões das camadas a cima, obtidos na campanha de pesquisa geológica, foram amostrados, britados a -1/8", classificados em 200 mesh, tendo a fração -1/8" + 200 mesh sido submetida a ensaios densimétricos.

Na Camada B-1, devido à sua maior reserva, foi recolhida uma amostra especial tipo bulk para a realização de ensaios densimétricos mais detalhados.

Os resultados dos ensaios citados podem ser encontrados no Capítulo 8 - Análises e Testes de Laboratório.

11.5.1.1 Estudo de Lavabilidade da Camada B-1

O estudo de lavabilidade da Camada B-1 foi baseado na amostra especial tipo bulk coletada nas imediações do poço 10, através de sondagens múltiplas. Devido ao diâmetro dos testemunhos de sondagem, 47 mm, os tamanhos de britagem pesquisados foram de 1/2" e 1/8", este último apenas para correlação com os resultados dos testes com testemunhos de sondagens individuais. O resumo dos resultados destes testes podem ser vistos nas Tabelas 11.5.1 a 11.5.4.

A lavabilidade da Camada B-1 foi estudada considerando-se o tamanho de britagem de 1/2", que é o valor mais provável de vir a ser utilizado industrialmente, visando-se a produção de carvão metalúrgico, conforme analogia com minas da África do Sul e Moatize, que operam com carvões semelhantes.

Na Tabela 11.5.5, pode ser vista a análise densimétrica da Camada B-1 Total Reconstituída. Calculou-se a lavabilidade da fração 1/2" x 28M para ciclones de meio denso (segundo curva de eficiência reduzida do USBM) e jigue Batac (para I = 0,15). Nas Figuras 11.5.1 e 11.5.2 podem ser vistas as curvas de lavabilidade e as curvas de rendimento orgânico para os aparelhos considerados.

TABELA 11.5.1 - CAMADA B-1 SUPERIOR - BRITAGEM 1/2"

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Fração	% Simples		% Acumulada	
	Peso	Cinza	Peso	Cinza
1/2" x 1/4"	48,8	51,5	48,8	51,5
1/4" x 1/8"	18,5	46,0	67,3	50,0
1/8" x 28M	23,1	35,8	90,4	46,4
28M x 65M	5,3	32,3	95,7	45,6
65M x 100M	1,2	32,2	96,9	45,4
100M x 200M	1,5	33,4	98,4	45,2
- 200M	1,6	45,9	100,0	45,2

ANÁLISE DENSIMÉTRICA - FRAÇÃO 1/2" x 28M (89,8% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	9,7	9,1	29,6	1,34	9,7	9,1	29,6	1,34
1,35 x 1,40	4,1	15,8	28,2	1,45	13,8	11,1	29,2	1,37
1,40 x 1,45	4,7	20,5	26,2	1,47	18,5	13,5	28,4	1,40
1,45 x 1,50	4,8	25,4	24,2	1,45	23,3	14,8	27,6	1,41
1,50 x 1,65	14,7	34,3	20,9	1,25	38,0	22,4	25,0	1,35
1,65 x 1,85	19,1	49,1	-	-	57,1	31,3	-	-
1,85 x 2,10	21,1	59,8	-	-	78,2	39,0	-	-
+ 2,10	21,8	79,1	-	-	100,0	47,7	-	-

ANÁLISE DENSIMÉTRICA FRAÇÃO 28M x 200M (7,9% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	39,7	3,8	30,4	1,18	39,7	3,8	30,4	1,18
1,35 x 1,40	6,4	12,3	28,3	1,17	46,1	5,0	30,1	1,18
1,40 x 1,45	3,9	18,6	25,6	1,12	50,0	6,0	29,8	1,17
1,45 x 1,50	3,7	22,7	22,6	1,06	53,7	7,2	29,3	1,17
1,50 x 1,65	8,4	31,0	20,3	0,96	62,1	10,4	28,1	1,14
1,65 x 1,85	7,9	45,6	-	-	70,0	14,4	-	-
1,85 x 2,10	11,0	61,1	-	-	81,0	20,7	-	-
+ 2,10	19,0	78,1	-	-	100,0	31,6	-	-

TABELA 11.5.2 - CAMADA B-1 SUPERIOR - BRITAGEM 1/8"

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Fração	% Simples		% Acumulada	
	Peso	Cinza	Peso	Cinza
1/8" x 28M	62,5	46,7	62,5	46,7
28M x 65M	15,9	42,3	78,4	45,8
65M x 100M	4,2	41,4	82,6	45,6
100M x 200M	6,0	40,1	88,6	45,2
- 200M	11,4	44,7	100,0	45,1

ANÁLISE DENSIMÉTRICA - FRAÇÃO 1/8" x 28M (63,1% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	9,8	7,3	30,6	1,31	9,8	7,3	30,6	1,31
1,35 x 1,40	8,4	17,3	27,0	1,29	18,2	11,9	28,9	1,30
1,40 x 1,45	5,5	25,1	23,9	1,22	23,7	15,0	27,8	1,28
1,45 x 1,50	5,5	31,2	21,9	1,19	29,2	18,0	26,7	1,26
1,50 x 1,65	10,8	39,1	21,2	1,02	40,0	23,7	25,2	1,20
1,65 x 1,85	15,5	50,1	-	-	55,5	31,1	-	-
1,85 x 2,10	19,3	62,1	-	-	74,8	39,1	-	-
- 2,10	25,2	78,8	-	-	100,0	49,1	-	-

ANÁLISE DENSIMÉTRICA-FRAÇÃO 28 M x 200M (24,7%-Peso)

Fraçao	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	21,9	5,0	30,9	1,20	21,9	5,0	30,9	1,20
1,35 x 1,40	6,2	12,9	28,6	1,15	28,1	6,7	30,4	1,19
1,40 x 1,45	4,9	18,7	25,6	1,00	33,0	8,5	29,7	1,16
1,45 x 1,50	5,1	23,3	23,1	0,97	38,1	10,5	28,8	1,14
1,50 x 1,65	10,8	32,0	20,6	0,89	48,9	15,2	27,0	1,08
1,65 x 1,85	11,9	46,2	-	-	60,8	21,3	-	-
1,85 x 2,10	16,4	61,8	-	-	77,2	29,9	-	-
- 2,10	22,8	78,5	-	-	100,0	41,8	-	-

TABELA 11.5.3 - CAMADA B-1 INFERIOR - BRITAGEM 1/2"

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Fração	% Simples		% Acumulada	
	Peso	Cinza	Peso	Cinza
1/2" x 1/4"	48,5	45,7	48,5	45,7
1/4" x 1/8"	18,3	41,2	66,8	44,5
1/8" x 28M	23,3	31,6	90,1	41,1
28M x 65M	5,8	28,6	95,9	40,4
65M x 100M	1,1	28,6	97,0	40,2
100M x 200M	1,5	30,8	98,5	40,1
- 200M	1,5	41,7	100,0	40,1

ANÁLISE DENSIMÉTRICA - FRAÇÃO 1/2" x 28M - (88,7% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	9,8	9,0	31,4	1,54	9,8	9,0	31,4	1,54
1,35 x 1,40	4,2	15,5	27,4	1,40	14,0	11,0	30,2	1,50
1,40 x 1,45	5,8	20,6	25,5	1,54	19,8	13,8	28,8	1,51
1,45 x 1,50	7,0	23,2	24,9	1,63	26,8	16,2	27,8	1,54
1,50 x 1,65	18,2	30,3	23,1	1,62	45,0	21,9	25,9	1,57
1,65 x 1,85	17,8	46,0	-	-	62,8	28,7	-	-
1,85 x 2,10	15,8	58,2	-	-	78,6	34,6	-	-
- 2,10	21,4	78,1	-	-	100,0	43,9	-	-

ANÁLISE DENSIMÉTRICA-FRAÇÃO 28M x 200M - (8,9% Peso)

Fraçao	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	41,6	4,1	30,0	1,28	41,6	4,1	30,0	1,28
1,35 x 1,40	8,5	11,8	28,0	1,25	50,1	5,4	29,7	1,27
1,40 x 1,45	5,4	18,8	25,1	1,16	55,5	6,7	29,2	1,26
1,45 x 1,50	4,5	23,5	22,5	1,14	60,0	8,0	28,7	1,25
1,50 x 1,65	9,0	32,2	20,5	0,94	69,0	11,1	27,6	1,21
1,65 x 1,85	6,8	46,0	-	-	75,8	14,1	-	-
1,85 x 2,10	8,4	59,0	-	-	84,2	18,6	-	-
+ 2,10	15,8	77,4	-	-	100,0	28,0	-	-

TABELA 11.5.4 - CAMADA B-1 INFERIOR - BRITAGEM 1/8"

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Fração	% Simples		% Acumulada	
	Peso	Cinza	Peso	Cinza
1/8" x 28M	65,9	45,6	65,9	45,6
28M x 65M	17,4	37,2	83,3	43,8
65M x 100M	3,2	35,0	86,5	43,5
100M x 200M	4,8	35,7	91,3	43,1
- 200M	8,7	41,4	100,0	43,0

ANÁLISE DENSIMÉTRICA - FRAÇÃO 1/8" x 28M (65,9% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	8,9	7,3	29,8	1,31	8,9	7,3	29,8	1,31
1,35 x 1,40	8,1	14,8	27,3	1,28	17,0	10,9	28,6	1,30
1,40 x 1,45	7,3	22,2	24,7	1,32	24,3	14,3	27,4	1,30
1,45 x 1,50	5,7	28,6	22,5	1,34	30,0	17,0	26,5	1,31
1,50 x 1,65	12,7	36,4	20,6	1,22	42,7	22,8	24,7	1,28
1,65 x 1,85	14,8	47,0	-	-	57,5	29,0	-	-
1,85 x 2,10	17,4	57,6	-	-	74,9	35,6	-	-
+ 2,10	25,1	77,7	-	-	100,0	46,2	-	-

ANÁLISE DENSIMÉTRICA-FRAÇÃO 28M x 200M (25,4% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	17,7	4,9	30,2	1,49	17,7	4,9	30,2	1,49
1,35 x 1,40	12,0	10,0	28,8	1,14	29,7	7,0	29,6	1,35
1,40 x 1,45	9,4	13,9	27,0	1,39	39,1	8,6	29,0	1,36
1,45 x 1,50	5,2	22,6	23,7	1,04	44,3	10,3	28,4	1,32
1,50 x 1,65	13,0	31,9	20,5	0,94	57,3	15,2	26,6	1,23
1,65 x 1,85	10,2	45,6	-	-	67,5	19,8	-	-
1,85 x 2,10	11,2	58,4	-	-	78,7	25,2	-	-
+ 2,10	21,3	76,9	-	-	100,0	36,3	-	-

TABELA 11.5.5 - CAMADA B-1 - TOTAL RECONSTITUÍDA - BRITAGEM 1/2"

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Fração	% Simples		% Acumulada	
	Peso	Cinza	Peso	Cinza
1/2" x 1/4"	48,7	48,9	48,7	48,9
1/4" x 1/8"	18,4	43,8	67,1	47,5
1/8" x 28M	23,2	33,9	90,3	44,0
28M x 65M	5,6	30,6	95,9	43,2
65M x 100M	1,1	30,6	97,0	43,1
100M x 200M	1,5	32,2	98,5	42,9
- 200M	1,5	44,0	100,0	42,9

ANÁLISE DENSIMÉTRICA - FRAÇÃO 1/2" x 28M (89,3% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	9,7	9,1	30,4	1,45	9,7	9,1	30,4	1,43
1,35 x 1,40	4,1	15,7	27,8	1,43	13,8	11,1	29,6	1,43
1,40 x 1,45	5,2	20,5	25,9	1,50	19,0	13,6	28,6	1,45
1,45 x 1,50	5,8	24,4	24,6	1,53	24,8	16,2	27,7	1,47
1,50 x 1,65	16,3	32,5	22,0	1,41	41,1	22,6	25,4	1,45
1,65 x 1,85	18,5	47,7			59,6	30,4		
1,85 x 2,10	18,7	59,1			78,3	37,3		
+ 2,10	21,7	78,6			100,0	46,2		

ANÁLISE DENSIMÉTRICA-FRAÇÃO 28M x 200M (8,4% Peso)

Fração	% Simples				% Acumulada			
	Peso	Cinza	MV	S	Peso	Cinza	MV	S
- 1,35	40,6	3,9	30,2	1,23	40,6	3,9	30,2	1,23
1,35 x 1,40	7,3	12,1	28,2	1,21	47,9	5,1	29,9	1,23
1,40 x 1,45	4,6	18,7	25,4	1,14	52,5	6,3	29,5	1,22
1,45 x 1,50	4,1	22,9	22,5	1,10	56,6	7,5	29,0	1,21
1,50 x 1,65	8,7	31,5	20,4	0,95	65,3	10,7	27,8	1,18
1,65 x 1,85	7,4	45,8			72,7	14,3		
1,85 x 2,10	9,8	60,2			82,5	19,7		
+ 2,10	17,5	77,8			100,0	29,9		

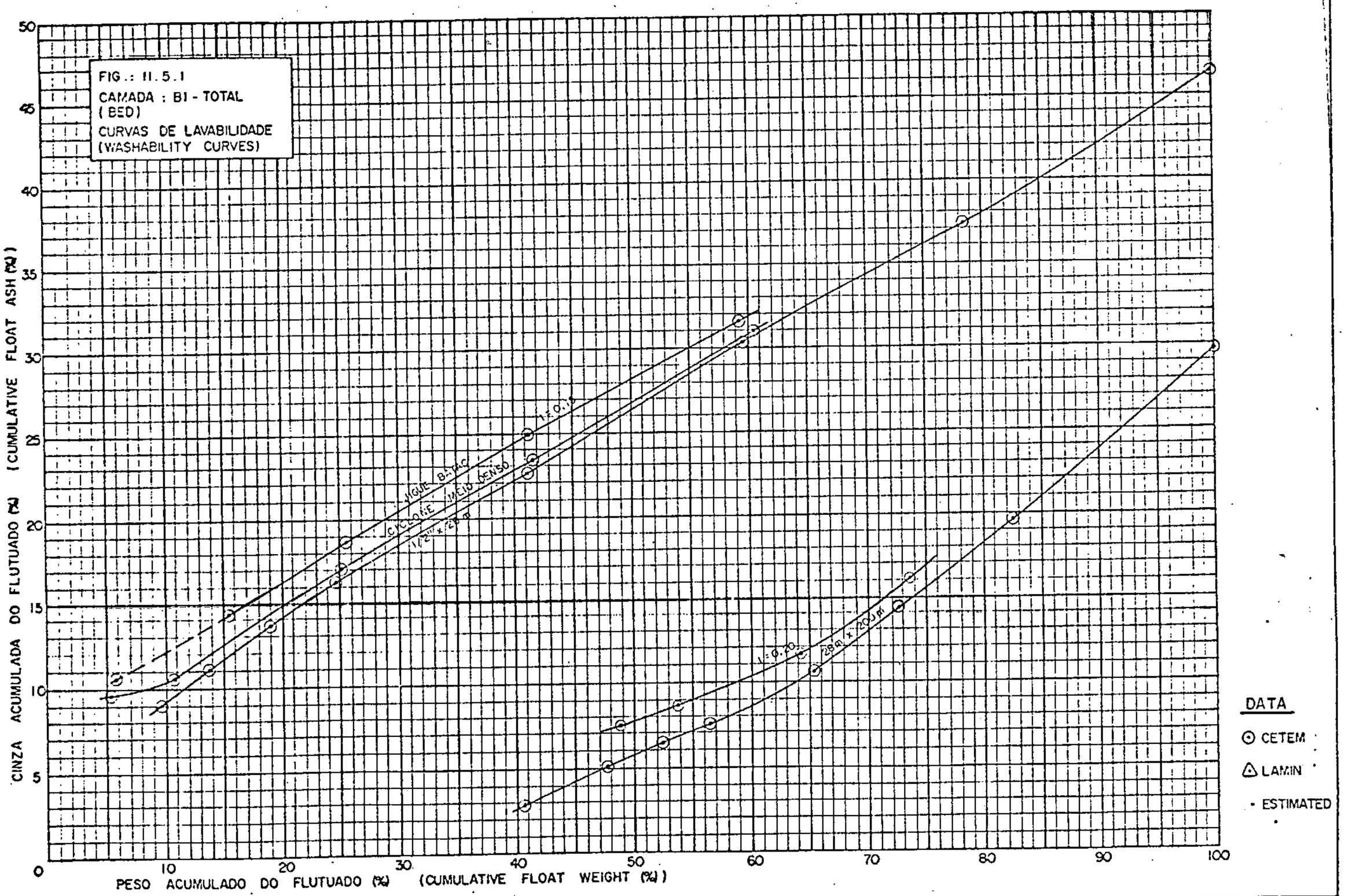


FIG.: II.5.1
CAMADA : B1 - TOTAL
(BED)
CURVAS DE LAVABILIDADE
(WASHABILITY CURVES)
CINZA ACUMULADA DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT ASH (%))
PESO ACUMULADO DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT WEIGHT (%))
JIGUE BATAC
CYCLONE MEIO DENSO
1/2" x 28 m
28 m x 200 m
DATA
CETEM
LAMIN
ESTIMATED

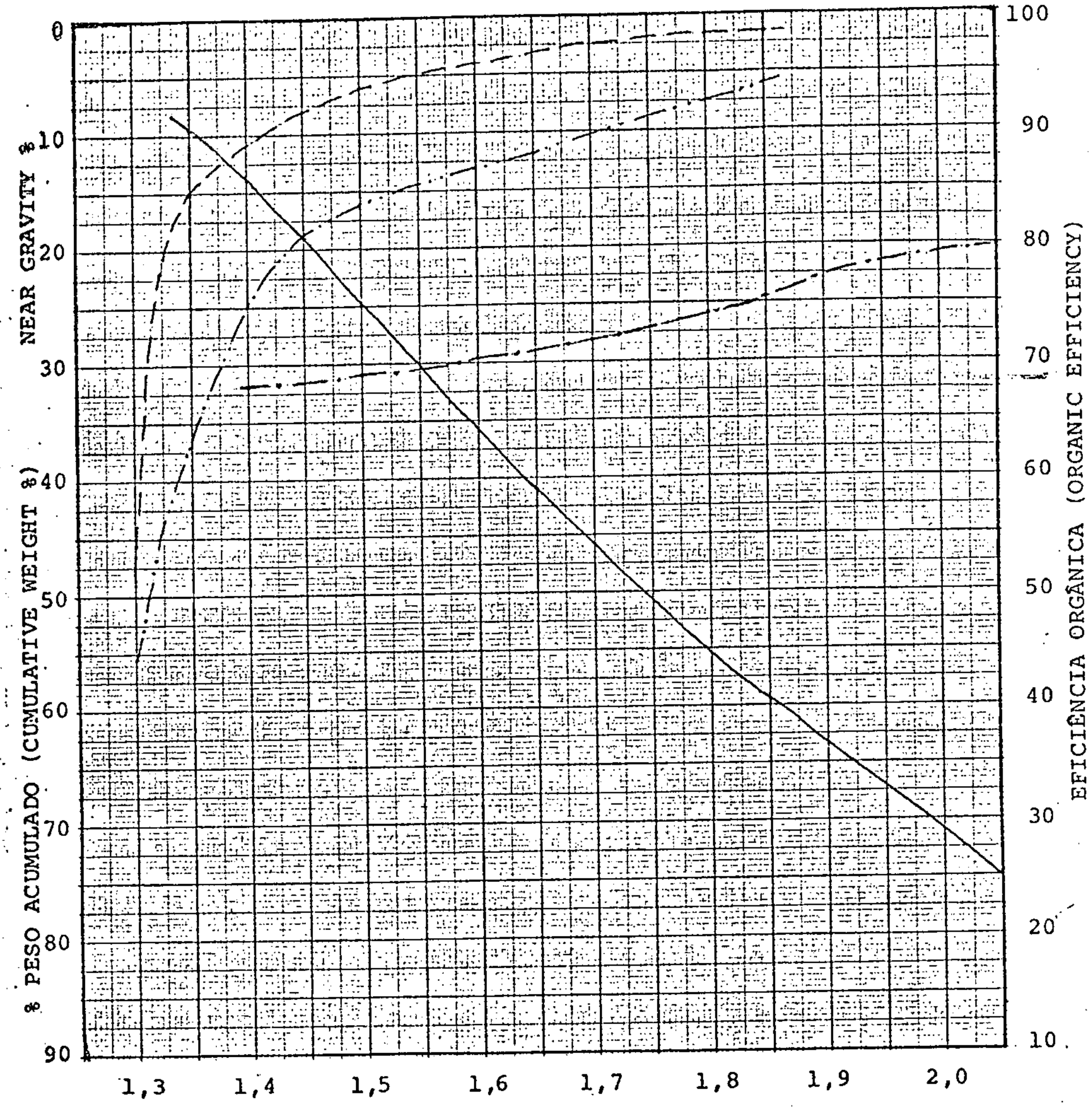


FIG. 11.5.2 - CAMADA B-1 TOTAL - FRAÇÃO 1/2" x 28M

(B1 TOTAL SEAM - 1/2" x 28M - FRACTION)

Devido à fácil lavabilidade da fração 28 M x 200 M, e aos maus resultados obtidos nos testes de flotação, considerou-se a concentração desta fração em circuito duplo de ciclones a água operando com I = 0,20, cujo resultado pode ser visto na Figura 11.5.3.

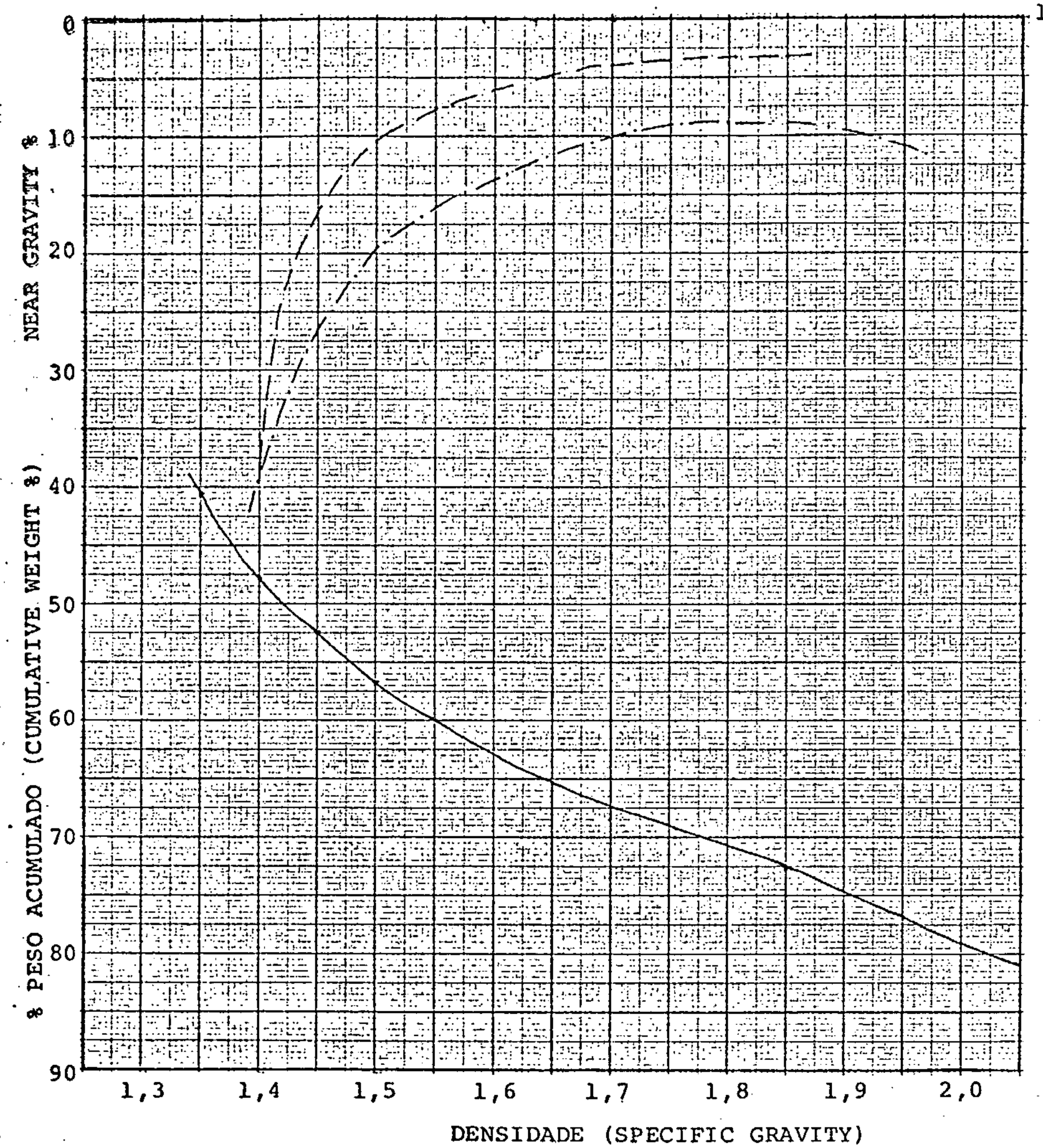
Técnicamente, será impossível a obtenção de carvão metalúrgico com 10% de cinza, tratando-se a fração 1/2" x 28 M em jigues. Mesmo operando-se com ciclones de meio denso, será difícil a obtenção deste produto, o que torna mais conveniente a produção de um carvão 1/2" x 28 M com um teor de cinzas ligeiramente superior a 10%, compensado pela produção de carvão 28 M x 150 M com um teor de cinzas abaixo deste valor:

Tabela 11.5.6 - CAMADA B-1 - ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE CARVÃO METALÚRGICO

Fração	% Alim.	Rend. Fração (%)	Cinza (%)	Rend. Alim. (%)
1/2" x 28 M	89,3	10	10,3	9
28 M x 150 M	7,5	56	9,3	4
T O T A L			10,0	13

A concentração dos finos em ciclones foi considerada efetiva apenas até 150 M, motivo pelo qual a fração 150M x 200M foi desprezada no cálculo acima.

Para a produção adicional de carvão energético, a separação primária poderia ser feita por ciclones de meio denso ou por jigues. Os primeiros são mais adequados ao fim proposto, uma vez que, tratando-se de carvões de difícil lavabilidade, a maior recuperação de produtos comercializáveis seria suficiente para gerar uma receita adicional capaz de compensar as despesas adicionais decorrentes do maior custo de investimento e de operação de uma planta de meio denso.



PESO ACUMULADO DO FLUTUADO (CUMULATIVE FLOAT WEIGHT)

NEAR GRAVITY

EFICIÊNCIA ORGÂNICA - CICLONE A ÁGUA (ORGANIC EFFICIENCY - (WATER ONLY CYCLONE)

FIG. 11.5.3 - CAMADA B-1 TOTAL - FRAÇÃO 28M x 200M
(B1 TOTAL SEAM - 28M x 200M FRACTION)

As estimativas de produção adicional de carvão energético com 20% de cinzas, através dos dois processos alternativos em questão, podem ser vistas na Tabela 11.5.7.

Tabela 11.5.7 - CAMADA B-1 - ESTIMATIVAS DE PRODUÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO

	Flutuado			Afundado		
	Rend. Fr.(%)	Rend. Al.(%)	Cinza(%)	Rend. Fr.(%)	Rend.Al.(%)	Cinza(%)
Ciclone de Meio Denso Prim.	23,5	21	21,0	76,5	68	53,9
Ciclone de Meio Denso Secund.	10,0	9	10,3	13,5	12	20,2

	Flutuado			Afundado		
	Rend. Fr.(%)	Rend. Al.(%)	Cinza(%)	Rend. Fr.(%)	Rend.Al.(%)	Cinza(%)
Jigue	16	14,3	14,5	84	75,0	52,2
Ciclone de Meio Denso Secund.	9	8,0	10,3	7	6,2	19,9

Como pode ser visto, a diferença de rendimento de produtos é de tal ordem, que por si só inviabiliza a utilização de jigues, sem a necessidade de um estudo econômico. Tecnicamente, também seria muito difícil operar um jigue com um carvão com aproximadamente 31% de material "near-gravity".

Caso se obtivesse mercado para carvões energéticos com cinza mais alta, seria possível um aproveitamento mais racional do carvão da Camada B-1, que apresenta predominância de carvão energético. Na Tabela 11.5.8 podem ser vistas as estimativas de rendimento de carvões energéticos com diversos teores de cinza.

Tabela 11.5.8 - CAMADA B-1 - ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO

Carvão Metalúrgico 10% cinza	Rendimentos (% Alimentação) Carvão Energético				Total
	20% Cinza	25% Cinza	30% Cinza	35% Cinza	
13	12	-	-	-	25
13	12	-	7	-	32
13	12	-	-	20	45
13	-	22	-	-	35
13	-	-	33	-	46
13	-	-	-	44	57

Na Tabela 11.5.9 podem ser vistas as análise densimétricas dos testemunhos de sondagem obtidos na campanha de pesquisa geológica. Existe uma razoável regularidade em relação aos rendimentos de produtos, entre o carvão do Furo 10, com os demais de modo que a estimativa obtida através da amostra bulk pode ser considerada para a média da jazida.

11.5.1.2 Estudo de Lavabilidade das Camadas B-2 e B-3

Nas Tabelas 11.5.10 e 11.5.11 são apresentados os resumos dos ensaios de lavabilidade dos testemunhos de sondagem das Camadas B-2 e B-3, respectivamente. A amostragem destes testemunhos foi feita em duas etapas. Na primeira, foram desprezadas as intercalações maiores de estéril (siltito carbonoso). Na segunda etapa, a amostragem foi feita de forma contínua, incluindo-se as intercalações de siltito carbonoso. Os furos amostrados na segunda etapa estão assinalados nas Tabelas 11.5.10 e 11.5.11 com um asterisco.

TABELA 11.5.9

CAMADA B-1 - RESUMO DE ANÁLISES DOS TESTEMUNHOS DE SONDAGENS

FURO VB-B2		FRAÇÃO 1/8" x 200 M						% FRAÇÃO	REND. CM-10 TEÓRICO (%Fr)	REND. CE-20 TEÓRICO (% Fr)
		- 1,35	1,35 x 1,50	1,50 x 1,65	1,65 x 1,85	1,85 x 2,10	+ 2,10			
01	Peso	14,9	17,4	14,5	15,8	19,5	17,9			
	Cinza	8,1	20,5	35,5	48,8	62,4	76,2	96,4	19	8
	M.V.	29,3	24,3	19,9	17,2	15,7	14,0			
	S.	1,1	1,0	0,9	0,7	0,6	1,2			
10	Peso	16,6	13,5	13,6	14,5	21,5	20,3			
	Cinza	8,2	22,9	35,5	48,6	62,9	77,7			
	M.V.	29,0	23,6	19,8	18,5	15,8	12,0	95,5	20	1
	S.	1,1	1,2	1,2	1,0	0,8	1,5			
11	Peso	17,0	14,4	13,8	16,4	19,2	19,2			
	Cinza	8,3	22,9	36,0	49,8	62,3	76,8			
	M.V.	27,8	22,7	18,9	17,0	14,7	13,7	95,9	20,5	3,5
	S.	1,1	1,2	1,0	0,9	0,7	1,4			
21	Peso	15,1	15,9	13,1	18,3	20,4	17,2			
	Cinza	9,4	23,6	37,3	49,9	64,7	78,0			
	M.V.	31,7	26,0	21,4	18,6	15,3	13,8	94,6	16	8
	S.	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	1,0			
23	Peso	14,5	16,7	14,1	17,0	18,8	18,9			
	Cinza	8,5	21,0	33,6	48,8	60,3	74,7			
	M.V.	25,9	22,2	18,7	17,3	13,9	16,2	96,8	18	9
	S.	1,1	1,0	1,0	0,8	0,6	3,0			
25	Peso	19,5	15,5	13,4	18,2	14,8	18,6			
	Cinza	9,5	21,8	32,7	52,4	59,7	78,9			
	M.V.	32,0	26,8	22,5	18,5	16,6	11,6	97,4	21	9
	S.	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	1,0			
26 (*)	Peso	13,3	13,8	10,9	16,2	16,7	29,1			
	Cinza	10,7	22,1	33,3	50,1	62,7	80,2			
	M.V.	29,8	25,4	21,8	17,3	14,3	10,7	96,7	11	14
	S.	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	1,0			
28	Peso	11,3	13,5	20,1	16,8	17,8	20,5			
	Cinza	11,3	20,7	33,4	51,1	59,6	74,7			
	M.V.	31,1	27,6	22,7	19,4	17,2	14,3	97,2	9	15
	S.	1,0	1,1	0,8	0,9	0,6	1,8			
41	Peso	21,2	13,1	10,5	10,6	13,9	30,7			
	Cinza	13,1	22,2	34,6	50,6	62,4	79,9			
	M.V.	28,4	25,9	21,8	19,5	15,8	12,0	98,1	10	26
	S.	1,0	0,8	0,7	0,8	0,6	1,6			

(*) Amostragem da Camada total

TABELA 11.5.10

CAMADA B-2 - RESUMO DAS ANÁLISES DE TESTEMUNHOS

FURO VB-B2		FRAÇÃO 1/8" x 200 M						% FRAÇÃO	REND. CM-10 TEÓRICO (%Fr)	REND. CE-20 TEÓRICO (%Fr)
		- 1,35	1,35 x 1,50	1,50 x 1,65	1,65 x 1,85	1,85 x 2,10	+ 2,10			
09 (*)	Peso	8,2	26,3	12,7	41,6	2,2	9,0			
	Cinza	17,9	24,2	35,5	62,2	68,4	82,5			
	M.V.	27,8	25,7	22,2	14,9	14,3	12,2	96,8	0	20
	S.	0,9	0,9	0,8	1,2	0,8	1,8			
12	Peso	15,1	25,6	15,0	16,9	14,1	13,3			
	Cinza	7,6	18,4	33,6	49,3	63,0	75,4			
	M.V.	29,5	25,7	20,9	18,4	16,6	14,8	97,0	24	15
	S.	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7	2,2			
23	Peso	25,4	21,0	11,3	18,0	9,3	15,0			
	Cinza	6,8	18,7	34,3	48,2	62,9	76,1			
	M.V.	30,2	25,9	19,2	20,4	13,6	13,9	96,9	38	2
	S.	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	2,7			
29 (*)	Peso	16,2	17,1	13,1	13,3	14,3	26,0			
	Cinza	10,4	20,0	33,5	49,8	61,6	80,3			-
	M.V.	29,3	25,5	20,8	17,1	13,9	13,2	96,7	15	19
	S.	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	1,1			
30	Peso	23,6	20,0	17,7	13,8	16,4	8,5			
	Cinza	7,3	24,2	37,4	50,3	60,8	74,0			
	M.V.	30,6	23,8	21,5	20,1	14,9	15,9	96,6	30	1
	S.	0,9	0,9	1,0	1,2	1,5	3,6			
33 (*)	Peso	10,5	13,2	10,8	8,3	13,8	43,4			
	Cinza	12,0	20,9	35,0	49,5	61,1	83,6			
	M.V.	30,5	27,5	22,8	18,2	15,2	10,5	96,5	5	21
	S.	0,8	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3			
34 (*)	Peso	11,2	11,2	11,7	10,2	12,2	43,5			
	Cinza	4,3	18,9	32,8	45,2	60,2	84,6			
	M.V.	31,7	27,5					88,2	20	0
	S.	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4			
38	Peso	18,8	15,5	14,5	12,9	16,3	22,0			
	Cinza	10,2	20,5	34,2	42,1	60,2	78,9			
	M.V.	30,0	26,1	24,3	21,4	15,7	13,5	98,2	18	16
	S.	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,9			
41	Peso	20,5	21,1	15,4	15,5	13,3	14,2			
	Cinza	9,7	20,1	32,7	46,5	62,3	75,4			
	M.V.	31,2	27,0	22,8	19,0	14,9	13,4	97,6	22	18,5
	S.	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	2,4			
42	Peso	17,2	17,5	17,6	16,5	16,7	14,5			
	Cinza	9,2	19,0	31,7	46,3	62,5	75,2			
	M.V.	32,3	29,0	24,4	20,8	15,4	14,3	97,3	21	10
	S.	0,9	0,9	0,8	0,6	0,5	1,3			
44 (*)	Peso	15,5	14,9	25,4	26,9	9,0	8,3			
	Cinza	12,4	21,5	47,5	62,9	65,3	79,3			
	M.V.	30,5	25,7	17,9	14,3	12,9	12,2	96,9	7,5	26,5
	S.	0,8	0,8	0,8	0,7	0,4	1,2			

(*) Amostragem da Camada total

TABELA 11.5.11

CAMADA B-3 - RESUMO DAS ANÁLISES DE TESTEMUNHOS

FURO VB-B2		FRAÇÃO 1/8" x 200M						% FRAÇÃO	REND. CM-10 TEÓRICO (% Fr)	REND. CE-20 TEÓRICO (% Fr)
		- 1,35	1,35 x 1,50	1,50 x 1,65	1,65 x 1,85	1,85 x 2,10	+ 2,10			
23	Peso	31,8	19,4	14,9	17,8	8,4	7,7	97,0	44	0
	Cinza	6,9	21,1	34,6	52,3	63,5	74,8			
	M.V.	32,1	26,7	23,1	17,4	15,3	13,1			
	S.	0,5	0,8	0,9	1,5	1,2	6,3			
29 (*)	Peso	18,2	24,2	5,8	9,8	11,8	30,2	95,3	23	6
	Cinza	8,2	22,0	38,5	50,1	60,9	78,2			
	M.V.	31,4	26,3	21,6	19,0	17,0	14,0			
	S.	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,6			
31 (*)	Peso	19,5	11,3	6,2	8,8	9,7	44,5	96,4	21	4
	Cinza	9,2	22,9	35,8	50,3	61,3	81,0			
	M.V.	30,0	25,3	21,3	19,1	15,8	13,5			
	S.	0,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4			
32 (*)	Peso	15,4	12,8	12,0	18,5	10,5	30,8	90,7	24	0
	Cinza	5,3	20,5	36,4	57,2	63,7	80,3			
	M.V.	33,6	29,5	-	-	-	-			
	S.	1,2	1,0	0,7	0,5	0,4	0,3			
34 (*)	Peso	16,1	10,7	7,8	9,4	11,2	44,8	88,6	27	0
	Cinza	4,8	17,9	30,3	43,9	59,4	80,3			
	M.V.	33,5	30,0	-	-	-	-			
	S.	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,5			
37 (*)	Peso	20,6	27,0	13,4	13,1	13,7	12,2	94,9	28	12
	Cinza	8,2	20,2	36,8	50,9	63,5	76,9			
	M.V.	32,5	28,4	22,7	18,5	14,6	12,8			
	S.	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3			
38	Peso	21,1	21,2	10,8	13,6	12,3	21,0	97,3	9	38
	Cinza	12,6	20,8	33,3	44,1	59,5	73,7			
	M.V.	32,4	29,2	25,1	22,8	18,8	16,8			
	S.	0,8	0,6	0,6	0,6	0,5	1,1			
41	Peso	23,0	22,5	14,4	12,1	13,1	14,9	97,3	30	13
	Cinza	8,0	19,4	32,1	47,2	61,5	77,5			
	M.V.	33,9	29,8	24,9	20,2	15,6	11,1			
	S.	0,8	0,9	1,1	1,0	0,9	2,0			
42	Peso	26,9	18,8	12,9	10,6	11,3	19,5	97,3	32	10
	Cinza	8,3	20,8	32,4	48,7	62,9	77,0			
	M.V.	34,2	29,3	25,4	20,4	15,7	13,6			
	S.	1,0	1,0	1,1	1,2	1,0	2,4			
43 (*)	Peso	24,6	16,7	11,5	15,0	11,8	20,4	89,4	39	0
	Cinza	5,1	18,6	35,3	50,2	59,1	76,0			
	M.V.	34,2	30,7	-	-	-	-			
	S.	0,8	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5			

(*) Amostragem da Camada total

De modo geral, todos os furos da Camada B-2 amostrados na segunda etapa apresentaram problemas de aumento do teor de cinzas na fração -1,35, prejudicando consequentemente, o rendimento de carvão metalúrgico.

Considerou-se a hipótese mais provável de que este aumento no teor de cinzas tenha sido causado pelo siltito carbonoso, implicando na necessidade da lavra seletiva do mesmo.

Como na lavra, todas as intercalações de siltito carbonoso com espessura superior a 40 cm serão removidas seletivamente, considerou-se apenas as amostras da primeira etapa de amostragem para a estimativa dos rendimentos de produtos da Camada B-2. O Furo 38 não foi considerado por estar fora do Bloco Bohosi.

A mesma consideração foi aplicada à Camada B-3, uma vez que as intercalações de siltito carbonoso, incluidas na segunda etapa de amostragem também serão lavradas seletivamente e rejeitadas.

Assim, a curva de lavabilidade 1/8" x 200m para a Camada B-2, para fins de estimativa do rendimento de produtos, foi obtida pela média aritmética dos Furos 12, 23, 30, 41 e 42 (Tabela 11.5.12).

Tabela 11.5.12 - CAMADA B-2 - CURVAS DE LAVABILIDADE 1/8" x 200M ESTIMADAS

CAMADA B-2 - MÉDIA DOS FUROS 12, 23, 30, 41, 42

	% Simples		% Acumulada	
	Peso	Cinza	Peso	Cinza
- 1,35	20,4	8,1	20,4	8,1
1,35 x 1,50	21,0	20,1	41,4	14,2
1,50 x 1,65	15,4	33,9	56,8	19,5
1,65 x 1,85	16,1	48,1	72,9	25,8
1,85 x 2,10	14,0	62,3	86,9	31,7
+ 2,10	13,1	75,2	100,0	37,4

Para a camada B-3 foi utilizada a média aritmética dos furos 23, 41 e 42 conforme mostra a Tabela 11.5.13 a seguir.

Tabela 11.5.13 - CAMADA B-3 - CURVAS DE LAVABILIDADE 1/8" x 200M ESTIMADAS

CAMADA B-3 - MÉDIA DOS FUROS 23, 41, 42

	% Simples		% Acumulada	
	Peso	Cinza	Peso	Cinza
- 1,35	27,2	7,7	27,2	7,7
1,35 x 1,50	20,2	20,4	47,4	13,1
1,50 x 1,65	14,1	33,0	61,5	17,7
1,65 x 1,85	13,5	49,4	75,0	23,4
1,85 x 2,10	10,9	62,6	85,9	28,3
+ 2,10	14,0	76,4	99,9	35,1

Para o cálculo dos rendimentos de produtos para um tamanho de britagem de 1/2", foi necessário correlacionar os resultados disponíveis para a fração 1/8" x 200M para 1/2" x 28M e 28 M x 200M.

Esta correlação foi feita a partir dos dados da Camada B1. Nas Figuras 11.5.4 e 11.5.5 podem ser vistos os gráficos sintetizando os resultados das Camadas B-1 Inferior e Superior. De modo geral, a curva 1/2" x 200M calculada fica próxima da curva 1/8" x 200 M, com pequeno deslocamento à direita, devido ao efeito de liberação. As frações 28M x 200M e 1/2" x 28M apresentam comportamento bem distinto. O carvão da primeira encontra-se bem mais liberado que o da segunda, conforme indicado pela cinza da fração -1,35.

Outra tendência que pode ser extrapolada para as Camadas B-2 e B-3 é a diminuição do teor de cinzas da fração 28M x 200M em relação à diminuição do teor de cinza da camada.

FIG.: II.5.4

CAMADA : B1 - SUPERIOR (BED)

CURVAS DE LAVABILIDADE (WASHABILITY CURVES)

CINZA ACUMULADA DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT ASH (%))

PESO ACUMULADO DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT WEIGHT (%))

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1/2" x 28 m

1/2" x 200 m

1/8" x 200 m

28 x 200 m

DATA

⊙ CETEM

△ LAMIN

• ESTIMATED

FIG.: II.5.5

CAMADA : B1 - INFERIOR
(BED)

CURVAS DE LAVABILIDADE
(WASHABILITY CURVES)

CINZA ACUMULADA DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT ASH (%))

PESO ACUMULADO DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT WEIGHT (%))

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1/2" x 28 m

1/2" x 200 m

1/8" x 200 m

28 m x 200 m

DATA

⊙ CETEM

△ LAMIN

• ESTIMATED

Assim, a partir dos gráficos das Figuras 11.5.4 e 11.5.5 e das tendências anteriormente citadas, foram elaborados, expeditamente, os gráficos constantes das Figuras 11.5.6 e 11.5.7. Neles, foram incluidas as curvas de lavabilidade estimadas para ciclones de meio denso.

Os rendimentos de produtos estimados para a Camada B-2 podem ser vistos na Tabela 11.5.14.

Tabela 11.5.14 - ESTIMATIVA DE PRODUTOS PARA A CAMADA B-2

CARVÃO METALÚRGICO

Fração	% Alim.	Rend. Fração (%)	Cinza (%)	Rend. Alim. (%)
1/2" x 28 M	89,5	17,5	10,3	15,7
28M x 150 M	7,5	60,0	9,0	4,5
TOTAL			10,0	20,2

CARVÃO ENERGÉTICO

Equipamento	Flutuado %			Afundado %		
	Rend. Fração	Rend. Alim.	Cinza	Rend. Fração	Rend. Alim.	Cinza
Ciclone de Meio Denso Prim.	36,5	32,7	15,3	63,5	56,8	52,0
Ciclone de Meio Denso Sec.	17,5	15,7	10,3	19,0	17,0	19,0

Os rendimentos de produtos estimados para a Camada B-3 podem ser vistos na Tabela 11.5.15

Tabela 11.5.15 - ESTIMATIVA DE PRODUTOS PARA A CAMADA B-3

CARVÃO METALÚRGICO

Fração	% Alim.	Rend. Fração (%)	Cinza (%)	Rend. Alim (%)
1/2" x 28M	89,5	25,3	10	22,6
28M x 150M	7,5	71,0	10	5,3
TOTAL			10	27,9

CARVÃO ENERGÉTICO

Equipamento	Flutuado %			Afundado %		
	Rend. Fração	Rend. Alim.	Cinza	Rend. Fração	Rend. Alim.	Cinza
Ciclone de Meio Denso Prim.	44,1	39,5	14,3	55,9	50,0	54,4
Ciclone de Meio Denso Sec.	25,3	22,6	9,9	18,8	16,8	20,2

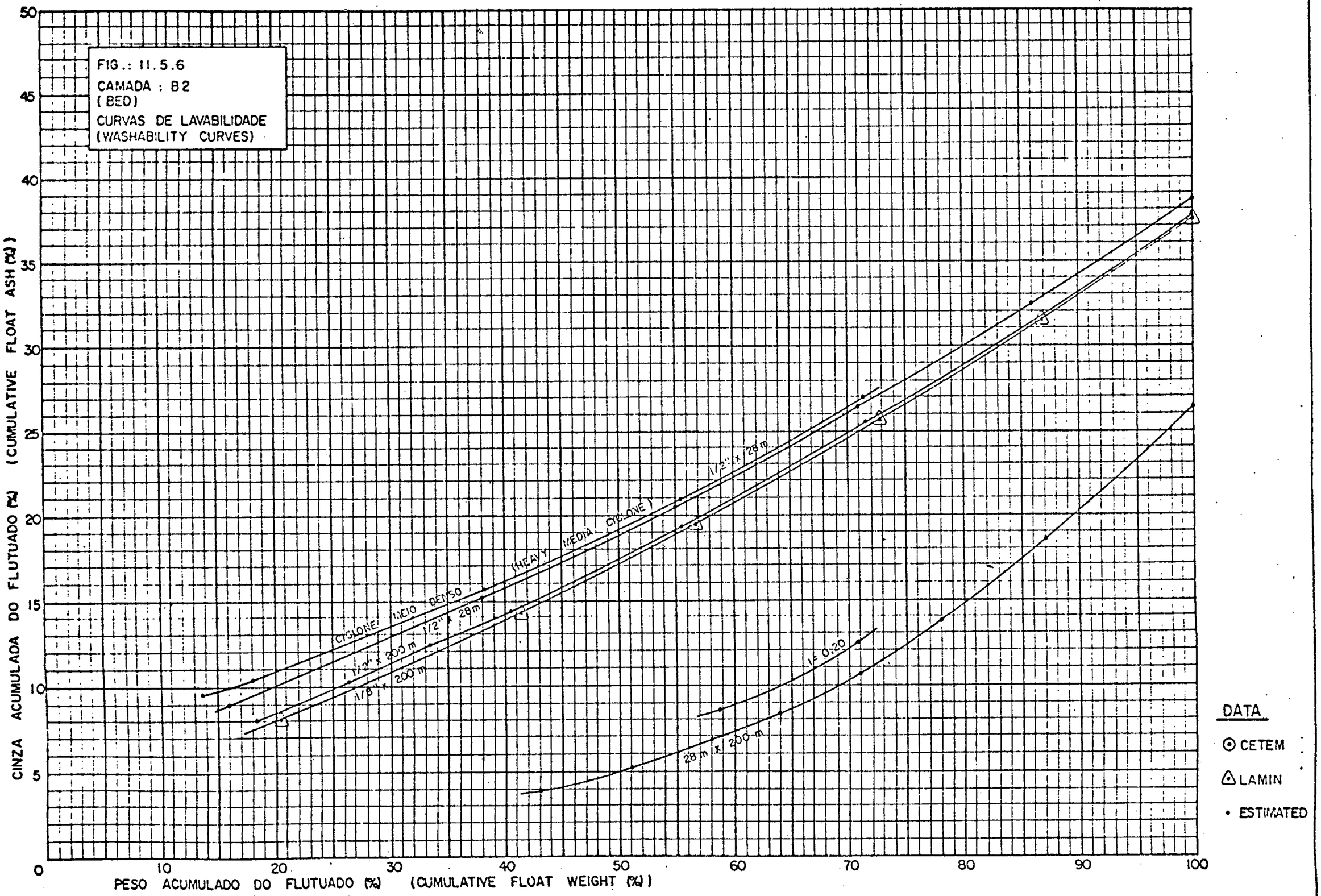


FIG.: 11.5.6
CAMADA : B2
(BED)
CURVAS DE LAVABILIDADE
(WASHABILITY CURVES)
CINZA ACUMULADA DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT ASH (%))
PESO ACUMULADO DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT WEIGHT (%))
CICLONE MEIO DENSO (HEAVY MEDIA CYCLONE)
1/2" x 28m
1/2" x 200 m
1/8" x 200 m
1/2" x 28m
1 = 0,20
28 m x 200 m
DATA
CETEM
LAMIN
ESTIMATED

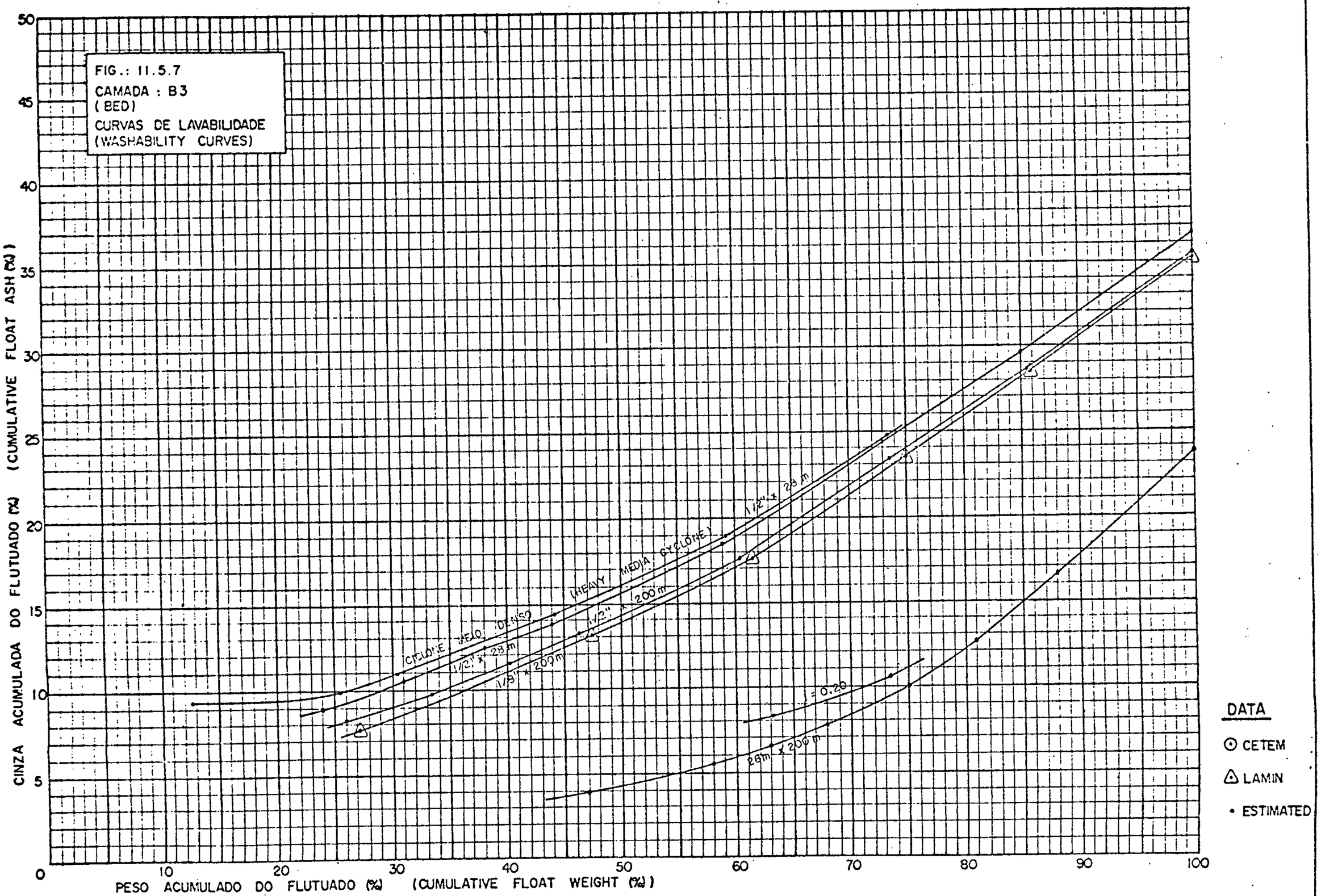


FIG.: 11.5.7
CAMADA : B3
(BED)
CURVAS DE LAVABILIDADE
(WASHABILITY CURVES)
CINZA ACUMULADA DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT ASH (%))
PESO ACUMULADO DO FLUTUADO (%) (CUMULATIVE FLOAT WEIGHT (%))
CICLONE MEIO DENSO (HEAVY MEDIA CYCLONE)
1/2" x 28 m
1/2" x 200 m
1/8" x 200 m
1/2" x 28 m
1/2" x 200 m
= 0.20
28m x 200 m
DATA
CETEM
LAMIN
ESTIMATED

Para efeito do Estudo de Viabilidade, as estimativas de rendimento das Tabelas 11.5.14 e 11.5.15 foram arredondados , conforme apresentado na Tabela 11.5.16.

Tabela 11.5.16 - RESUMO DAS ESTIMATIVAS DE PRODUTOS DAS CAMADAS B-2 E B-3

CAMADA	Carvão Metalúrgico		Carvão Energético	
	Rend. (%)	Cinza (%)	Rend. (%)	Cinza (%)
B-2	20	10	17	20
B-3	28	10	17	20

As Tabelas 11.5.17 e 11.5.18 mostram as alternativas de produção de carvão energético para as Camadas B-2 e B-3 respectivamente.

Tabela 11.5.17 - CAMADA B-2 - ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO

Rendimentos (% Alimentação)					
Carvão Metalúrgico 10% Cinza	Carvão Energético				TOTAL
	20% Cinza	25% Cinza	30% Cinza	35% Cinza	
20	17	-	-	-	37
20	17	-	15	-	52
20	17	-	-	25	62
20	-	33	-	-	53
20	-	-	44	-	64
20	-	-	-	55	75

Tabela 11.5.18 - CAMADA B-3 - ALTERNATIVAS DE PRODUÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO

Rendimentos (% Alimentação)					
Carvão Metalúrgico	Carvão Energético				TOTAL
10% Cinza	20% Cinza	25% Cinza	30% Cinza	35% Cinza	
28	17	-	-	-	45
28	17	-	9	-	54
28	17	-	-	17	62
28	-	29	-	-	57
28	-	-	38	-	66
28	-	-	-	47	75

11.5.2 Concepção do Processo

A Concepção do processo para o beneficiamento do carvão de Mucanha-Vuzi foi fundamentada nas análises e ensaios de lavabilidade dos testemunhos de sondagem e amostra bulk especial. Os dados e informações não cobertos por tais ensaios, foram estimados a partir da extrapolação da experiência de instalações similares.

A concepção do processo e o dimensionamento dos equipamentos foram feitos com nível de precisão e detalhamento compatíveis a estudos de viabilidade, e deverão ser revistos por ocasião do Projeto Básico e Executivo, face aos novos dados a serem gerados pelas etapas futuras de pesquisa geológica e testes em laboratório.

11.5.1.1 Britagem

A britagem foi prevista através de quebradores rotativos, devido as boas características do carvão para este tipo de operação, ou seja, dureza baixa a média e boas perspectivas de

cominuição diferencial entre o carvão e o estéril, através de planos de clivagem bem desenvolvidos. A minimização da geração de finos também foi de fundamental importância para a seleção dos quebradores rotativos.

O dimensionamento foi fundamentado em tabelas gerais, para um carvão de HGI entre 55 e 70 e britagem a -100mm. Considerou-se que 5% da alimentação será retida nos quebradores rotativos e rejeitados (siltito carbonoso).

11.5.2.2. Pátio de Homogeneização

Foi previsto um Pátio de Homogeneização com duas finalidades principais:

. Homogeneização do carvão de diversas frentes e camadas, possibilitando uma alimentação uniforme para o Lavador.

. Estocagem intermediária entre a Mina e Britagem e as demais instalações.

Foi adotado um pátio de homogeneização com o uso de empilhadeira e retomadora do tipo ponte com duas rodas e caçambas, devido à disponibilidade do espaço necessário; pela grande capacidade de estoque intermediário, e melhor qualidade da homogeneização do que a obtida em silos convencionais.

11.5.2.3 Peneiramento

A inclusão de um estágio de peneiramento antes do Lavador deveu-se a uma série de motivos:

. Tratamento independente dos carvões grossos e médios, conforme prática consagrada em minas da África do Sul e em diversas outras partes do mundo.

. Boas características do carvão para peneiramento a seco, devido à pequena quantidade de finos e argilas.

. Simplificação do processo e lay-out do Lavador, evitando-se ou minimizando-se o bombeamento de polpa de carvão - 13mm.

Foram previstas peneiras inclinadas de duplo deck, operando com malhas de 30mm e 13mm, sendo o primeiro de alívio. A configuração de se ter um peneiramento antes do Lavador está de acordo com a prática adotada em algumas minas da África do Sul, como por exemplo Ermelo Mines e Grootegeluk.

11.5.2.4 Lavador

Conforme mencionado no item anterior, foi previsto o tratamento independente dos carvões grossos e médios, conforme prática adotada em diversas partes do mundo.

De modo geral, o Lavador será composto por quatro circuitos de beneficiamento de carvão:

. Circuito primário para carvão grosso;
. Circuito primário para carvão médio;
. Circuito secundário para carvão médio;
. Circuito de finos.

Os dois primeiros terão como finalidade a produção de um carvão pré-lavado, a ser desdobrado no circuito secundário para carvão médio, em carvão metalúrgico e carvão energético, após a britagem da fração flutuada no circuito de carvão grosso , para granulometria compatível à liberação de sua fração metalúrgica.

A distribuição da alimentação do Lavador entre os diversos circuitos foi extrapolada a partir de dados de carvões similares. O carvão de Moatize, britado a -80mm, apresenta a distribuição granulométrica conforme Tabela 11.5.19

Tabela 11.5.19 - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DO R.O.M. DE MOATIZE BRITADO A -80mm.

Tamanho (mm)	% Peso Aprox.
80 - 13	40
12 - 0,5	50
/ - 0,5	10

A planta de Grootegeluk apresenta a seguinte distribuição granulométrica de sua alimentação:

Tabela 11.5.20 - DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA DA ALIMENTAÇÃO DA PLANTA DE GROOTEGELUK

Tamanho (mm)	% Peso Aprox.
150 - 15	64
15 - 0,5	29
- 0,5	7

Para o carvão de Mucanha-Vuzi britado a -100 mm, foi considerada a distribuição granulométrica apresentada na Tabela 11.5.21.

Tabela 11.5.21 - DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA PREVISTA PARA O CARVÃO DE MUCANHA-VUZI BRITADO A -100mm

Tamanho (mm)	% Peso Aprox.
100 - 13	44
13 - 0,5	48
- 0,5	8

Adicionalmente aos 8% considerados na Tabela 11.5.19, o circuito de finos deverá receber mais 2% de material, em relação a alimentação referente aos finos gerados pela britagem da fração flutuada no circuito para o carvão grosso.

Na concepção do circuito para carvão grosso, pela não disponibilidade de estudo de liberação do carvão de Mucanha-Vuzi, foi considerada a experiência com carvões similares da África do Sul (Grootegeluk). Pela necessidade de se produzir um carvão energético com cinza mais baixa do que em Grootegeluk (20% contra 32%), o tamanho nominal de britagem adotado foi de 100mm, contra 150mm naquela mina. Este tamanho deverá ser cuidadosamente revisto por ocasião do Projeto Básico, através de um estudo de liberação em uma amostra "como minerada", britada em vários tamanhos. Para este Estudo de Viabilidade, foi desconsiderada uma possível perda de frações comercializáveis no rejeito do circuito de carvão grosso, devido à diminuição de liberação. Um equipamento indicado para o tratamento da fração grossa -100mm + 13mm, é o separador estático de meio denso Norwalt, desenvolvido na África do Sul especificamente para o beneficiamento de carvões de difícil lavabilidade, apresentando uma performance bastante superior aos tambores e ciclones de meio denso. O Norwalt opera com uma faixa de erro provável de 0,002 a 0,009, ao passo que os tambores e ciclones de meio denso apresentam erro provável muito superior (0,02 a 0,05). Desta maneira, a maior eficiência orgânica, aliada ao baixo custo de operação do Norwalt, pode compensar a possível perda de liberação nas frações + 13mm.

Assim, o rendimento de carvão pré-lavado obtido nos circuitos primários de carvão médio e grosso (frações 100mm x 13mm e 13mm x 0,5mm) foi considerado igual ao previsto pelos estudos de lavabilidade 1/2" x 28M realizados. Os circuitos primários deverão operar com uma densidade de corte de aproximadamente 1,50.

O circuito secundário para carvão médio foi previsto para fazer a separação entre o carvão metalúrgico e o energético operando com uma densidade de corte de aproximadamente 1,35. Considerou-se, baseado na experiência de instalações similares, que o tamanho de liberação da fração metalúrgica seja de 13mm, neces

sitando para tanto, britar a fração flutuada no circuito de carvão grosso para baixo deste tamanho.

Tanto para o circuito primário, quanto para o circuito secundário de carvão médio, foi considerado o uso de ciclones de meio denso, por ser o equipamento de uso mais consagrado para esta finalidade. Atualmente, vem ganhando terreno o uso do separador centrífugo de meio denso, Dynawhirpool, DWP, que opera praticamente com o mesmo erro provável do que os ciclones de meio denso, mas possui a vantagem da alimentação independente da polpa de meio denso e do carvão evitando-se o bombeamento dos sólidos e diminuindo-se a altura necessária para instalação.

Os circuitos com ciclones de meio denso foram concebidos na sua forma mais tradicional, ou seja, removendo-se antes dos ciclones praticamente todos os finos -0,5mm através de peneiras deslamadoras.

O tratamento dos finos -0,5mm foi considerado em duplo estágio de ciclones concentradores a água, devido aos maus resultados obtidos nos testes de flotação em laboratório. A interligação mais tradicional é a obtenção direta de um overflow de baixa cinza no primeiro estágio dos ciclones, ficando o segundo estágio com a função de recuperar a fração de carvão metalúrgica perdida, a qual é recirculada para a alimentação do primeiro estágio. Tal interligação é adequada ao tratamento de carvões de baixa cinza, uma vez que para uma boa operação dos ciclones concentradores a água, a quantidade de sólidos no underflow não poderá exceder 40% do peso da alimentação.

No caso do carvão de Mucanha-Vuzi, existe dúvida na possibilidade de obtenção direta de carvão -28M + 150M, com cinza inferior a 10%, no overflow do primeiro estágio, razão pela qual foi previsto o uso do segundo estágio para relavagem do overflow do primeiro. Neste caso os ciclones dos dois estágios seriam ajustados para executar um corte entre 1,6 e 1,7, de maneira a minimizar a perda da fração nobre -1,35. O overflow do segundo estágio será deslamado em 150M em ciclones, cujo underflow constituirá o carvão metalúrgico fino, o qual será enviado para a filtragem. As lamas -150M serão espessadas e filtradas.

O circuito de finos deverá merecer atenção especial por ocasião dos testes de detalhamento necessários ao Projeto Básico, uma vez que 20% a 30% do carvão metalúrgico total será produzido por este circuito.
Poderá ser estudado, inclusive,a concentração destes finos em ciclones de meio denso de pequeno diâmetro, conforme prática e estudos de planta pilotos realizados com sucesso na África do Sul.

11.5.3 Critérios de Projeto

11.5.3.1 Necessidades de Produção

Conforme item 11.2, o Beneficiamento deverá operar efetivamente 5.400 h/ano, para a produção de 3.000.000 t/ano de produtos comercializáveis, ou seja, carvão metalúrgico com 10% de cinzas e carvão energético com 20% de cinzas.

11.5.3.2 Programa de Alimentação

As instalações de Beneficiamento foram concebidas visando-se o atendimento de duas fases de alimentação, com qualidades distintas.

Na primeira fase, com duração prevista de 11 anos,serão lavrados conjuntamente as camadas B-1, B-2 e B-3. Na segunda fase, com duração prevista de 10 anos, somente serão lavradas as camadas B-1 e B-2 devido à exaustão das reservas lavráveis a céu aberto da Camada B-3.

Na tabela 11.5.22 podem ser vistas as porporções de carvão por camada a ser lavrado em cada fase.

Tabela 11. 5 .22 - ALIMENTAÇÃO DO BENEFICIAMENTO POR CAMADA

CAMADA	ALIMENTAÇÃO (Mt/a)	
	1ª FASE	2ª FASE
B-1	4,4	8,4
B-2	2,5	2,5
B-3	2,3	-
TOTAL	9,2	10,9

11.5.3.3 Rendimento de Produtos

Foram utilizados os rendimentos de produtos por camada previstos pelos estudos de lavabilidade, item 11.5.1. Na Tabela 11. 5.23 pode ser vista a previsão de produtos por fase de alimentação.

Tabela 11. 5.23 - PREVISÃO DE PRODUÇÃO DE CARVÃO POR FASE

Camada	1ª FASE			2ª FASE		
	Lavra Mt/a	Rend. CE-10(%)	Rend. CE-20(%)	Lavra Mt/a	Rend. CM-10(%)	Rend. CE-20(%)
B-1	4,4	13	12	8,4	13	12
B-2	2,5	20	17	2,5	20	17
B-3	2,3	28	17	-	-	-
TOTAL	9,2	18,6	14,6	10,9	14,6	13,2

Nos rendimentos de produtos acima, não foi considerado o efeito de diluição na lavra, uma vez que na amostragem dos

testemunhos de sondagem já foram incluídas pequenas intercalações de estéril, que não poderão ser lavradas seletivamente dada a sua pequena espessura.

Entretanto, algumas frentes de lavra, possuirão intercalações de estéril não amostradas, com espessura inferior a 0,40m, as quais serão lavradas conjuntamente com o carvão, passando a constituir em diluição.
Tais diluições variam grandemente dependendo da camada e do local, mas sempre com um valor inferior a 10%.

De modo geral, não deverá ocorrer diluição na lavra da Camada B-3. Grande parte da Camada B-2 poderá ser lavrada sem diluição. Entretanto, em alguns pontos, poderá ocorrer diluições de até 9%. A média geral de diluiçãoda Camada B-2 deverá ser de, aproximadamente, 2,5%.
Fato semelhante ocorre com a Camada B-1. Boa parte de suas reservas poderão ser lavradas sem diluição. Localmente, nas imediações do Furo 10-VB-82, ocorrerá diluição de 9,5%. A média geral de diluição da camada B-1 deverá ser de, aproximadamente, 2,1%.

Não foram considerados os efeitos de diluição nos rendimentos de produtos, uma vez que a média de diluição do R.O.M. será baixa, e de pequeno significado em relação ao nível de precisão necessário a um estudo de viabilidade. As instalações de Beneficiamento foram dimensionadas de maneira a suportar as diluições consideradas, principalmente considerando-se que a maior influência da diluição da Camada B-1 ocorrerá no início da lavra, quando as instalações de Beneficiamento operarão com maior folga.

11.5.3.4 Capacidade da Instalação

A capacidade horária das instalações, por fase de produção, será a seguinte:

. *Primeira Fase*

. *Alimentação*

$$\frac{3.000.000 \text{ t/a}}{(5.400 \text{ h/a} \times (0,186 + 0,146)} \cong 1.674 \text{ t/h}$$

. *Carvão Metalúrgico*

$$\frac{3.000.000\ t/a \times 0,186}{(0,186 + 0,146)} \cong 1.680.000\ t/a$$

$$\frac{1.680.000\ t/a}{5.400\ h/a} \cong 311\ t/h$$

. *Carvão Energético*

$$\frac{3.000.000\ t/a \times 0,146}{0,186 + 0,146} = 1.320.000\ t/a$$

$$\frac{1.320.000\ t/a}{5.400\ h/a} \cong 245\ t/h$$

. *Segunda Fase*

. *Alimentação*

$$\frac{3.000.000\ t/a}{5.400\ h/a \times (0,146 + 0,131)} \cong 2.006\ t/h$$

. *Carvão Metalúrgico*

$$\frac{3.000.000\ t/a \times 0,146}{0,146 + 0,131} \cong 1.581.000\ t/a$$

$$\frac{1.581.000\ t/a}{5.400\ h/a} \cong 293\ t/h$$

. *Carvão Energético*

$$\frac{3.000.000\ t/a \times 0,131}{0,146 + 0;131} \cong 1.419.000\ t/a$$

$$\frac{1.419.000\ t/a}{5.400\ h/a} \cong 263\ t/h.$$

11.5.3.5 Dados Gerais

Os dados gerais dos materiais envolvidos podem ser vistos na Tabela 11. 5 .24.

Tabela 11. 5 .24 - DADOS GERAIS DOS MATERIAIS

Material	t/m^3	Umidade (%)
Carvão R.O.M.	1,2	5
Carvão Metalúrgico	0,8	17
Carvão Energético	0,9	17
Rejeito	1,4	12

11.5.4 Fluxograma

Os caminhões de descarga pelo fundo descarregarão o carvão R.O.M. nas moegas da Britagem. Os alimentadores vibratórios equipados com grelha de 100mm de abertura,alimentarão a fração retida aos respectivos quebradores rotativos. A fração passante pela grelha, juntamente com o produto -100mm dos quebradores rotativos, serão enviados para o Pátio de Homogeneização.

Parte do estéril presente no R.O.M., por ser de mais difícil cominuição do que o carvão, não passará através dos furos dos quebradores rotativos, e será enviado para o Silo de Rejeito Grosso, de onde será alimentado a caminhões para o transporte até a área de deposição.

O Pátio de Homogeneização possuirá 4 pilhas. Uma empilhadeira de lança dupla poderá formar simultâneamente 2 pilhas, enquanto uma retomadora do tipo ponte, com duas rodas de caçamba, retomará o carvão de uma das duas outras pilhas, para alimentação da Planta de Peneiramento, onde será classificado a seco em duas frações: -100mm + 13mm e - 13mm.

A fração de -100mm + 13mm será alimentada ao circuito de separador de meio denso, constituido por alimentadores vibratórios, peneiras de umidecimento, separadores de meio denso, peneiras desaguadoras de flutuado e rejeito, britadores de impacto, e peneiras desaguadoras de carvão britado. As peneiras de umidecimento possuirão a finalidade de remoção dos finos -6mm remanescentes no carvão peneirado a seco, desviando-os deste circuito , assim como umidecimento do carvão + 6mm a ser alimentado aos separadores de meio denso com umidade constante. Os separadores de meio realizarão um corte em aproximadamente 1,50, produzindo um rejeito, que será desaguado e lavado em peneiras vibratórias, antes de ser enviado para o Silo de Rejeito. O carvão flutuado em 1,50 será desaguado em conjuntos de peneiras estacionárias e vibratórias,e então alimentado a britadores de anéis para redução a -13mm. Este material será deslamado em 0,5mm em peneiras vibratórias, antes de ser enviado para o circuito dos ciclones de meio denso secundários.

A fração -13mm, peneirada a seco, será alimentada ao circuito de ciclones de meio denso primários, constituido principalmente de: alimentadores de correia, peneiras deslamadoras, ciclones de meio denso, peneiras desaguadoras de afundado e flutuado. As peneiras deslamadoras desviarão do circuito a fração -0,5mm, e alimentarão a fração deslamada -13mm + 0,5mm aos ciclones de meio denso primários, onde sofrerá um corte em aproximadamente 1,50. O rejeito será removido no underflow, e em seguida desaguado e lavado em peneiras vibratórias antes de ser enviado para o Silo de Rejeito. O carvão lavado será removido no overflow, desaguado em peneiras centrífugas estacionárias OSO, e enviado para o circuito de ciclones de meio denso secundários, onde será processado juntamente com o produto do circuito de separadores de meio denso. Estes materiais serão alimentados aos ciclones de meio denso secundários, onde será separado o carvão metalúrgico com 10% de cinzas (CM-10), do carvão energético com 20% de cinzas (CE-20), que após o desaguamento e lavagem em peneiras vibratórias, serão transportados para as respectivas pilhas intermediárias de estocagem.

Os finos -0,5mm, provenientes das peneiras de umidecimento, peneiras deslamadoras de carvão britado e peneiras deslamadoras de finos, serão processados em um circuito duplo de ciclones concentradores a água. Os underflows dos ciclones a água constituirão o rejeito fino, e serão desaguados em peneiras vibratórias horizontais. O overflow, constituirá o carvão lavado , e será deslamado em ciclones, removendo-se no overflow a fração -0,1mm, que será enviada ao espessador de rejeito. O underflow dos ciclones classificadores constituirá o carvão metalúrgico fino, o qual será desaguado em filtros a discos, para em seguida ser empilhado juntamente com o carvão metalúrgico proveniente dos ciclones de meio denso.

O material -0,25mm passante pela peneira desaguadora de rejeito fino, juntamente com o rejeito -0,1mm dos ciclones, serão alimentados ao espessador de rejeito, cujo underflow será filtrado para possibilitar a sua deposição em forma de sólido.

11.5.5 Britagem

A Britagem deverá receber o carvão R.O.M. carregado na mina por escavadeiras hidráulicas de 10,5 m^3, e reduzí-lo a abaixo de 100mm, através de britagem seletiva em quebradores rotativos, que permitirão rejeitar a fração não passante, composta básicamente por siltito carbonoso.

A localização e o arranjo da Britagem podem ser vistos nos desenhos 11-C-313-00-004; 11-C-313-00-005; 11-C-313-00-006 e 11-C-313-40-001 (Anexo 11.1).

O carvão R.O.M. será entregue pelos caminhões de 100t de descarga pelo fundo ou pelos caminhões fora de estrada de 60t de descarga trazeira , em uma das duas moegas de alimentação, cada uma com 150t de capacidade. Foram previstas duas linhas de britagem paralelas. O carvão R.O.M. será retomado de cada moega por um alimentador vibratório 6' x 20', equipado com grelha de 100mm de abertura, para desviar dos quebradores rotativos a fração -100mm passante. Cada alimentador vibratório descarregará a fração +100mm do R.O.M. no respectivo quebrador rotativo de 10' de diâmetro por 24' de comprimento, para redução da mesma a -100mm.

Dois transportadores de correia de 42" de largura, (TC-2 e TC-3) cada um instalado abaixo da respectiva linha de britagem, recebe rão o carvão britado, transferido-o para um transportador de cor reia do Pátio de Homogeneização.

A fração +100mm não passante pelas aberturas dos que bradores rotativos, constituida básicamente por siltitos, de mais difícil cominuição, será descarregada sobre o transportador de correia TC-1 (54" de largura) que alimentará o silo de rejeito grosso, com capacidade de 300t. Este silo, por sua vez alimentará os caminhões através de comportas de acionamento eletro-pneumático, para o transporte do rejeito até a área de deposição.

A Britagem não possuirá cobertura, devendo ser instalada a meia encosta, de maneira a permitir o fluxo de carvão por gravidade. As moegas e bases dos equipamentos deverão ser de concreto armado. As partes sujeitas a desgaste deverão ser revestidas por aço-manganês. A partir da cabine de comando (sala pressurizada), estrategicamente instalada de maneira a possibilitar a visão de todos os equipamentos, poderá ser controlada toda a operação. Foram previstas escadas para permitir o pronto acesso dos operadores aos equipamentos.

11.5.6 Pátio de Homogeneização

O Pátio de Homogeneização deverá receber o carvão britado, empilhá-lo em uma das quatro pilhas chevron, e retomá-lo de maneira homogênea, para alimentação do Peneiramento.
A localização e o arranjo do Pátio de Homogeneização podem ser vistos nos desenhos 11-C-313-00-004; 11-C-313-00-005; 11-C-313-00-006 (Anexo 11.1). Uma empilhadeira de dupla lança alimentará o carvão em duas das quatro pilhas de homogeneização existentes. Uma retomadora do tipo ponte, com duas rodas de caçambas, retomará o minério homogeneizado e o enviará para o Peneiramento, através de um sistema de transportadores de correia.

Considerou-se a empilhadeira com lança basculante no sentido de minimizar degradação por queda do material.

Como o empilhamento é em chevron, considerou-se a re

tomadeira com duas rodas de caçamba, corrigindo, desta forma, o efeito da segregação que ocorrerá na pilha.

As pilhas foram dimensionadas considerando que a soma do estoque em formação mais o estoque em retomada perfazem 1 semana, como é prática usual para pátios de homogeneização.

Devido aos grandes volumes manuseados, serão formadas duas pilhas de cada vez, e retomadas uma a uma, perfazendo ao todo 4 pilhas.

Para dimensionamento do pátio considerou-se:

- Largura da Base da Pilha = 34m
- Altura da Pilha = 13,3m
- Peso específico aparente = 1,2 t/m^3
- Ângulo de talude da Pilha = 38°
- Seção transversal da Pilha = 259 m^2
- Volume dos dois semi-cones extremos = 4 025 m^2
- Total anual manuseado = 10.900.000t
- Percentual descartado na Britagem = 5%

Capacidade para 1 semana:

$$\frac{10.900.000 \times 0,95}{52 \text{ semanas}} \simeq 200.000 \text{ t}$$

Volume para 1 semana:

$$\frac{200.000 \text{ t}}{1,2} = 166.667 \text{ m}^3$$

Comprimento das Pilhas:

$$\left(\frac{166.667}{2 \text{ Pilhas}} - 4\ 025 \right) \cdot \frac{1}{259} = 306,2\text{m}$$

O Pátio de Homogeneização possuirá dois transportadores de correia longitudinais, TC-6 e TC-7, e um transportador

transversal, TC-5, na extremidade de alimentação do pátio, todos com 54" de largura.

O transportador de correia TC-4, proveniente da Britagem, poderá transferir o seu material para o transportador de correia TC-6, ou para o transportador de correia TC-5, neste caso para alimentação do transportador de correia TC-7, dependendo da posição da empilhadeira. Um portão defletor, operado pneumáticamente, permitirá esta flexibilidade operacional.

O carvão será transferido para a empilhadeira através de um dos dois trippers móveis instalados nos respectivos transportadores de correia longitudinais (TC-6 e TC-7).

Os trippers móveis e a empilhadeira serão montados sobre trilhos.

A retomadora também será montada sobre trilhos, e transferirá o carvão recuperado para o transportador de correia TC-6, ou transportador de correia TC-7, dependendo da posição em que esta retomadora estiver operando. Estes transportadores transferirão o carvão recuperado para um sistema de dois transportadores de correia em série, para alimentação do Peneiramento.

Foi previsto um carro de transferência para mudança da empilhadeira e retomadora de pilhas. Este carro, operará sobre trilhos instalados abaixo do nível do pátio e na extremidade de retomada do mesmo.

Os dois trippers móveis ficarão instalados permanentemente nos respectivos transportadores.

O transportador de correia TC-5 será operado desde a Cabine de Comando da Britagem. Os transportadores TC-6 e TC-7 poderão ser operados da Cabine de Comando da Britagem, ou da Cabine de Comando do Peneiramento, dependendo da posição do portão defletor do chute da transferência para os transportadores TC-5 ou TC-6, da posição da empilhadeira, e da posição da retomadora. Enquanto o transportador TC-6 estiver sendo operado para empilhamento, e consequentemente comandado através da Britagem, o transportador TC-7 deverá estar sendo operado para retomada, e consequentemente comandado através do Peneiramento, e vice-versa.

No caso de paralizações da retomadora para manuten - ção, a alimentação do Peneiramento poderá ser feita através de pás carregadeiras mecânicas e um alimentador de correia móvel.

11.5.7 Peneiramento

O Peneiramento compreenderá desde o recebimento do carvão homogeneizado recuperado pela retomadora tipo ponte, até a entrega nos silos do lavador, das frações -100mm +13mm e -13mm classificadas nas peneiras vibratórias. A localização e o arranjo do Peneiramento podem ser vistos nos desenhos 11-C-313-00-004; C-313-00-005; 11-C-313-00-006; 11-C-313-40-001 (Anexo 11.1).

O material recuperado pela retomadora do tipo ponte, será transferido pelo transportador de correia TC-6 ou TC-7, do Pátio de Homogeneização, para o transportador de correia TC-8, e este para o transportador de correia TC-9, ambos de 54", para o transporte do carvão homogeneizado até o Edifício do Peneiramento, onde será distribuido em um dos cinco silos através de um tripper instalado no transportador TC-9.
Cada silo alimentará uma peneira vibratória inclinada 8' x 20' , de duplo deck, através dos respectivos alimentadores vibratórios eletromecânicos 60" x 84".

Os decks superiores das peneiras serão de alívio, devendo ser equipados com telas de aço de 30mm de abertura. Os decks inferiores terão a função de classificação, devendo ser equipados com malha de 13mm de abertura. As frações -100mm +13mm retidas nas peneiras serão descarregadas sobre o transportador de correia TC-10 (42") que a transferirá para o transportador de correia TC-11 (42"), o qual alimentará o silo de grossos do Lavador.

A fração -13mm, passante pelas peneiras, será recolhida pelo transportador de correia TC-12 (42"), que por sua vez alimentará os transportadores móveis de alimentação do silo de finos do Lavador.

O Edifício do Peneiramento será de estrutura metálica, com telhado e tapamento lateral de chapas zincadas corrugadas. Os pisos elevados serão de chapa xadrez. O acesso aos diversos ní

veis serão feitos por escadas.

O painel de controle do Peneiramento será abrigado em uma sala pressurizada, no andar térreo do edifício. A partir deste painel, poderão ser controladas todas as operações, desde a retomada das pilhas até a entrega do carvão classificado aos silos do Lavador.

Foi prevista uma ponte rolante de 10t de capacidade para manutenção das peneiras vibratórias. Uma talha monovia de 2,5t de capacidade auxiliará na manutenção do tripper.

11.5.8 Lavador

O lavador compreenderá desde o recebimento das frações de carvão -100mm +13mm e -13mm, até o empilhamento dos carvões metalúrgico e energético nas pilhas intermediárias, e entrega do rejeito ao respectivo silo, localizado junto a Britagem.

A localização e o arranjo do Lavador podem ser vistos nos desenhos 11-C-313-00-004; 11-C-313-00-005; 11-C-313-00-006; 11-C-313-40-002; 11-C-313-40-003; 11-C-313-40-004; 11-C-313-40-005 (Anexo 11.1).

O Lavador possuirá 4 circuitos de processo:

. Circuito de Separador de Meio Denso
. Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários
. Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários
. Circuito de Finos.

O Circuito de Separador de Meio Denso lavará a fração -100mm +13mm, para a produção de um carvão pré-lavado, o qual será britado a -13mm para então ser alimentado ao Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários.

O Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários deslamará a fração -13mm, e lavarão a fração -13mm +0,5mm para a produção de um carvão pré-lavado, o qual será alimentado ao Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários, juntamente com o carvão pré-lavado britado produzido pelo Circuito de Separador de Meio

Denso.

O Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários desdobrará o carvão pré-lavado em carvão metalúrgico e carvão energético.

O Circuito de Finos processará a fração -0,5mm para a produção de carvão metalúrgico, o qual será empilhado juntamente com o carvão metalúrgico produzido pelos ciclones de meio denso secundários.

Em complementação aos circuitos de processo, o Lavador possuirá dois circuitos auxiliares:

. Circuito de Meio Diluido
. Circuito de Meio Denso.

11.5.8.1 Circuito de Separador de Meio Denso

O transportador de correia TC-11, proveniente do Peneiramento, alimentará o silo de carvão grosso, de compartimento único e duas bocas de saídas. A retomada do silo será feita por dois alimentadores vibratórios eletromecânicos 60" x 84", cada um alimentando a uma peneira de umidecimento 8' x 20', horizontal, de dois decks, equipados com malhas de aço de 25mm e 6mm. Estas peneiras possuem a função de remoção e desvio deste circuito,dos finos aderidos e remanescentes no carvão grosso, assim como a alimentação dos separadores de meio denso com umidade da fração retida constante.

Prevê-se que a proporção de finos -6mm +0,5mm na polpa passante por estas peneiras seja pequena, não justificando o seu bombeamento para as peneiras deslamadoras do Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários.

Cada peneira de umidecimento alimentará o separador de meio denso correspondente. Para efeito do desenvolvimento do lay-out constante deste Estudo de Viabilidade, foi considerado o uso de separadores de tambor elevatório com 5,2m de diâmetro. Estes separadores serão alimentados com polpa de meio denso de mag

netita, para efetuar um corte na densidade de 1,5, aproximadamente. A fração flutuada, constituindo o carvão pré-lavado grosso , será descarregada juntamente com o overflow de meio denso em um conjunto de peneiras desaguadoras, ou seja, uma peneira estacionário 6' x 16' e uma peneira vibratória horizontal 6' x 16', para cada separador de meio denso, equipadas com telas de fissuras de aço inoxidável com 0,5mm de abertura. A polpa passante pelas peneiras estacionárias e pela primeira terça parte das peneiras vibratórias será coletada em um chute e enviada ao tanque de meio denso do circuito de grossos, para recirculação aos separadores de meio denso. Os dois terços restantes das peneiras serão utilizados para lavagem do carvão, visando-se a remoção dos finos e da magnetita aderida, cuja polpa resultante, será enviada para o espessador de meio diluido.

Cada peneira de carvão pré-lavado grosso descarregará sua fração retida no respectivo britador de anéis (rotor 30" de diâmetro), para redução a -13mm.

O produto de cada britador será deslamado pela respectiva peneira deslamadora de carvão britado, tamanho 8' x 20', horizontal , um deck, equipado com tela de fissuras de aço inoxidável com 0,5mm de abertura. A fração retida será descarregada no transportador de correia TC-13, para envio para o Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários.

A fração passante será bombeada para o Circuito de Finos.

O carvão afundado nos separadores de meio denso, será elevado e drenado pelos elevadores dos tambores, antes de ser descarregado nas peneiras desaguadoras de rejeito grosso. Cada separador descarregará em duas peneiras 6' x 16', horizontais,um deck, equipado com tela de aço de 6mm de abertura. O rejeito será lavado, sendo o meio diluido resultante enviado para o espessador de meio diluido. As quatro peneiras de rejeito alimentarão o transportador de correia TC-27; de 42" de largura.

A recirculação do meio denso será feita através de duas das três bombas 10" x 8" instaladas em um tanque único.

11.5.8.2 Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários

O transportador de correia TC-12, proveniente do Peneiramento, transferirá o seu material para dois transportadores móveis TC-28 e TC-29, ambos com 42" de largura, para alimentação dos silos de carvão 13mm x 0. Um chute ajustável com portão defletor permitirá a distribuição balanceada da carga entre os dois transportadores móveis. Serão disponíveis 8 silos de carvão 13mm x 0. /

Cada grupo de quatro silos serão alimentados por um dos transportadores móveis. A distribuição da alimentação entre estes silos será controlada localmente por operadores.

A retomada do material de cada silo será feita por um alimentador de correia de 42" de largura, que alimentará o respectivo conjunto de peneiras deslamadoras de finos,composta por uma peneira curva estacionária DSM de 8' de largura, e uma peneira vibratória horizontal, tamanho 8' x 20', deck único,equipado com tela de fissuras de aço inoxidável, com 0,5mm de abertura.

A função destas peneiras será a remoção, por peneiramento a úmido, dos finos -0,5mm, que serão alimentados por gravidade ao Circuito de Finos.

O carvão deslamado em cada peneira, será descarregado em uma caixa de mistura com o meio denso, para alimentação por gravidade aos ciclones de meio denso primários, que executarão um corte em aproximadamente 1,50. Serão disponíveis 16 ciclones de 26" de diâmetro, sendo cada grupo de dois, alimentados por uma mesma caixa de mistura.

O carvão pré-lavado será removido no overflow destes ciclones e deslamados em quatro peneiras estacionárias centrífugas OSO, cujo carvão retido será enviado por gravidade para o Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários.

A polpa de meio denso removida pelas peneiras centrífugas estacionárias OSO será recirculada aos tanques de meio denso dos ciclones primários, através de duas das três bombas 12" x 10"

instaladas em cada um dos dois tanques disponíveis.

O rejeito do Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários, correspondentes a fração do underflow dos mesmos, será desaguado em oito conjuntos de peneiras estacionárias DSM de 8' de largura e peneiras vibratórias horizontais 8' x 20', um deck, equipados com telas de fissura de aço inoxidável de 0,5mm de abertura. A polpa de meio denso passante pelas peneiras estacionárias e primeira terça parte do comprimento das peneiras vibratórias, será recolhida em um mesmo chute e recirculada aos tanques de meio denso dos ciclones primários juntamente com as polpa de meio denso removida pelas peneiras centrífugas OSO.

Os dois terços restantes das peneiras serão utilizados para lavagem do rejeito, visando-se a remoção dos finos e da magnetita aderida, cuja polpa resultante será enviada para o espessador de meio diluido. O rejeito, já drenado e lavado, será descarregado no transportador de correia TC-25, que transferirá para o transportador de correia TC-27, o qual também será alimentado com o rejeito do Circuito de Separadores de Meio Denso. Por sua vez o transportador de correia TC-27, transferirá sua carga para o transportador de correia TC-30, o qual alimentará o Silo de Rejeito, com 300t de capacidade, situado junto a Britagem. Todos estes transportadores possuirão 42" de largura. Através de comportas de acionamento pneumático, o rejeito será alimentado a caminhões para o transporte até a área de deposição. Será aproveitado o retorno dos caminhões de carvão R.O.M.

11.5.8.3 Circuito de Ciclones de Meio Denso Secundários

O carvão pré-lavado, proveniente do Circuito de Separadores de Meio Denso, após a britagem a -13mm e deslamagem em 0,5mm, será enviado para o Circuito dos Ciclones de Meio Denso Secundários, através dos transportadores de correia TC-13 e TC-14, ambos com 24" de largura.

Um chute ajustável, permite a divisão do carvão prélavado entre os dois tanques de alimentação dos ciclones de meio denso secundários. Estes tanques receberão também o carvão pré-

lavado desaguado pelas peneiras centrífugas estacionárias OSO.Cada tanque possuirá três bombas centrífugas 10" x 8", duas das quais operarão simultâneamente para o bombeamento do carvão pré-lavado, já devidamente misturado à polpa de meio denso, para os ciclones de meio denso secundários, de 26" de diâmetro. Serão disponíveis um total de 8 ciclones de meio denso, que executarão um corte na densidade 1,35, aproximadamente.

O carvão metalúrgico, correspondente ao overflow dos ciclones, será desaguado por quatro conjunto de peneiras curvas estacionárias DSM de 8' de largura, e peneiras vibratórias horizontais, 8' x 20', um deck, equipados com tela de fissuras de aço inoxidável, de 0,5mm de abertura.

O carvão energético correspondente ao underflow dos ciclones, será desaguado por quatro conjuntos de peneiras curvas estacionárias DSM de 8' de largura, e peneiras vibratórias horizontais, 8' x 20', um deck, equipados com telas de fissuras de aço inoxidável, de 0,5mm de abertura.

A polpa passante pelas peneiras estacionárias, e primeira terça parte do comprimento das peneiras vibratórias será recirculada aos tanques de alimentação dos ciclones de meio denso secundários, para mistura com o cavão pré-lavado.

Os dois terços restantes das peneiras vibratórias serão usados para a lavagem do material retido, visando-se a remoção dos finos e da magnetita aderida, cuja polpa resultante será enviada para o espessador de meio diluido.

O carvão metalúrgico será descarregado, por suas peneiras desaguadoras, no transportador de correia TC-18 (30") o qual transferirá para o transportador de correia TC-20 (30") o qual por sua vez formará a pilha de estocagem intermediária de carvão metalúrgico.

O carvão energético será descarregado por suas peneiras desaguadoras, no transportador de correia TC-19, (30"), e este transferirá para o transportador de correia TC-21 (30"), o qual por sua vez formará a pilha de estocagem intermediária de carvão energético.

11.5.8.4 Circuito de Finos

Os finos -0,5mm provenientes das peneiras de umidecimento, e das peneiras deslamadoras de britado, ambas do Circuito de Separador de Meio Denso, e das peneiras deslamadoras de finos do Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários, serão recebidos pelos dois tanques de alimentação dos ciclones concentradores a água primários. A partir de cada tanque, a polpa de finos será bombeada por duas das três bombas 10" x 8" disponíveis, para a respectiva bateria de dez ciclones concentradores a água primários, de 12" de diâmetro. O underflow destas baterias será constituido por rejeito, e será enviado para as peneiras desaguadoras de rejeito dos ciclones. O overflow de cada bateria, por conter carvão com teor de cinzas superior a 10%, será enviado aos respectivos tanques de alimentação dos ciclones concentradores a água secundários.

A partir de cada um destes dois tanques, duas das três bombas de polpa 10" x 8" disponíveis, bombearão os finos de carvão para a respectiva bateria de dez ciclones concentradores a água secundários, de 12" de diâmetro. O underflow destas baterias, juntamente com o underflow das baterias de ciclones concentradores primários, serão alimentados a quatro peneiras desaguadoras 8' x 16', horizontais, de um deck, equipados com telas de fissuras de aço inoxidável de 0,25mm de abertura.

A fração retida nestas peneiras, será descarregada sobre o transportador de correia TC-27, já devidamente forrado pelo rejeito do Circuito de Separador de Meio Denso e Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários, evitando-se desta maneira a aderência destes finos rejeitados sobre a correia do transportador.

Os tricones concentradores dos dois estágios serão ajustados para executar um corte entre as densidades de 1,6 e 1,7, no sentido de minimizar a perda da fração nobre -1,35.

A polpa passante pelas peneiras desaguadoras de rejeito, que ainda deverá conter uma razoável quantidade de sólidos , será recebida em uma calha e enviada para o espessador de rejeito.

O overflow do segundo estágio de ciclones concentradores, por conter finos -150M de alta cinza, deverá ser deslamado, sendo para tanto alimentado aos dois tanques de alimentação dos ciclones deslamadores. A partir de cada um destes tanques , duas das três bombas 10" x 8" disponíveis bombearão a polpa de carvão para a respectiva bateria de seis ciclones deslamadores de 18" de diâmetro.

O underflow -0,5mm + 150M destes ciclones, será enviado por gravidade a dois filtros de 10 discos de 10' - 6' de diâmetro, para a separação sólido - líquido. O bolo do filtro constituirá o carvão metalúrgico fino, e será descarregado sobre o transportador de correia TC-16, onde será ajuntado ao carvão metalúrgico do circuito de ciclones de meio denso secundários, para o transporte metalúrgico. O líquido filtrado será descarregado através de uma perna barométrica e recirculado aos tanques de alimentação dos ciclones deslamadores através de uma das duas bombas 5" x 4" disponíveis.

O overflow dos ciclones, contendo os finos -150M de alta cinza, será enviado por gravidade até o espessador de rejeito, de 45m de diâmetro, que também receberá a polpa passante pelas peneiras desaguadoras de rejeito fino. O underflow deste espessador será bombeado por uma das duas bombas de polpa 5" x 4" para os dois filtros de rejeito, cada um com 10 diascos de 10' -6" de diâmetro. A torta destes filtros constituirá o rejeito fino, e será descarregada sobre o transportador de correia TC-27 para início de transporte até o silo de Rejeito. O líquido filtrado será descarregado por perna barométrica,e enviado por gravidade até o espessador de rejeito.

O overflow do espessador de rejeito constituirá a água de processo recirculada, a qual será complementada com a água nova necessária para repor as perdas do processo. A água recirculada será bombeada para o Lavador através de três das quatro bombas 10" x 8" disponíveis. Esta água será utilizada para lavagem final dos carvões e rejeito, e complementação do nível dos tanques.

11.5.8.5 Circuito de Meio Diluido

O circuito de Meio Diluido deverá receber polpa resul

tante da lavagem dos sólidos submetidos ao processamento em meio denso, assim como parte do meio denso desviado para este circuito para despoluição, os quais serão alimentados por gravidade ao espessador de meio diluido, de 20m de diâmetro, e localizado fora do edifício do Lavador.

O underflow deste espessador será bombeado por duas das três bombas 10" x 8", localizadas no túnel do espessador, para os separadores magnéticos, localizados no piso superior do Lavador.

Foram previstos 8 separadores magnéticos de duplo tambor, com 30" de diâmetro e 96" de comprimento.
A magnetita recuperada, descarregada através de bobinas desmagnetizadoras, será enviada ao tanque de distribuição de meio denso, a partir do qual será alimentada aos tanques de meio denso dos diversos circuitos, para reposição.

A polpa rejeitada pelos separadores magnéticos, contendo finos de carvão, será alimentada às peneiras deslamadoras do Circuito de Ciclones de Meio Denso Primários.

O overflow do espessador de meio diluido será bombeado através de três das quatro bombas 12" x 10", para a lavagem inicial dos sólidos processados em meio denso.

Todos os overflow eventuais do circuito de meio denso ou meio diluido, serão alimentados por gravidade ao espessador de meio diluido.

11.5.8.6 Circuito de Meio Denso

O Circuito de Meio Denso será composto básicamente pelo Circuito de Preparaçãode Magnetita, tanque de distribuição de meio denso e algumas partes integrante dos circuitos de processo, já descritos.

A magnetita será recebida em vagões ferroviários de descarga pelo fundo. O seu transporte até o galpão de armazenamento será feito por pás carregadeiras.
A retomada da magnetita armazenada no galpão será feito através

do transportador de correia TC-15 (16"), que alimentará o silo do Circuito de Preparação de Magnetita, com capacidade de 50t.
A magnetita será retomada por um alimentador de correia de 16"de largura, e alimentada a um moinho de bolas,do tipo overflow, de 1,52m de diâmetro por 2,00m de comprimento. A moagem será feita a úmido, em circuito fechado,através de um ciclone classificador de 6" de diâmetro, alimentado através de uma bomba 2" x 2". O underflow do ciclone será recirculado ao moinho.

O overflow, contendo magnetita a 90% abaixo de 325mesh, será enviado por gravidade ao espessador de meio diluido. O Circuito de Preparação de Magnetita foi dimensionado para uma capacidade de projeto de 2,5 t/h.

O tanque de distribuição de Magnetita fará a reposição da mesma aos diversos circuitos de meio denso, de maneira a compensar as perdas do sistema e de possibilitar um controle efetivo da densidade do meio.

O nível dos tanques de meio denso serão monitorizados por células de nível, que controlarão a adição de água de processo. Um divisor de polpa, localizado após a adição desta água ao meio denso drenado pelas peneiras, alimentará uma célula de borbulhamento, cujo sinal atuará nas válvulas de magnetita, controlando a sua adição ao circuito. Desta maneira, a densidade do meio será mantida dentro de uma faixa estreita.

11.5.8.7 Edifício e Equipamentos de Serviço

O Edifício do Lavador será de estrutura metálica,com telhado e tapamento lateral de chapas zincadas corrugadas. Os pisos elevados serão de chapa xadrez. O acesso aos diversos níveis poderá ser feito através de um elevador, ou por escadas.

O painel de controle do Lavador será abrigado em uma sala pressurizada, localizada no piso dos ciclones de meio denso. A partir deste painel poderão ser controladas todas as operações, desde a retomada dos silos de alimentação do Lavador, até o empilhamento dos produtos nas pilhas de transferência, e encilamento dos rejeitos.

Ao lado da sala de comando, foi previsto um escritório para a administração do Lavador, assim como uma ferramentaria. A sala de equipamentos elétricos deverá ser localizada no andar térreo, assim como os sanitários.

Foi previsto um poço central para a elevação de equipamentos. Uma talha monovia de 5t de capacidade possibilitará o atendimento desta finalidade.

O Lavador disporá de ar comprimido produzido através de uma central. Um reservatório, localizado junto ao Lavador, fará a regularização do suprimento desta utilidade.

11.5.9 Pátio de Embarque

Conforme dimensionado no ítem 9 - Estudo das Alternativas de Escoamento da Produção, o Pátio de Embarque terá capacidade para 15 dias de operação à nível de 3.000.000 t/ano.

A produção de carvão metalúrgico atingirá ao longo da vida da mina o máximo de 56% do total anual acima. A partir deste valor o estoque de carvão metalúrgico para 15 dias será:

$$\frac{3.000.000 \times 0,56}{12} \times 0,5 = 70.000 \text{ t}$$

Para um peso específico de 0,8 t/m³ para o carvão a granel, a pilha deverá ter:

$$\frac{70.000 \text{ t}}{0,8 \text{ t/m}^3} = 87.500 \text{ m}^3$$

Para simplificar o sistema de manuseio, considera-se que a pilha de carvão energético terá dimensões idênticas à do carvão metalúrgico.

O carvão metalúrgico e o carvão energético oriundos do Lavador, serão dirigidos à duas pilhas cônicas situadas no Pátio de Produtos, com capacidade útil de 12 horas de operação cada.

As pilhas deverão ser retomadas alternadamente, por alimentadores vibratórios eletromecânicos, instalados em túneis.

Os alimentadores transferirão os produtos até os respectivos transportadores de correia que os conduzirão à pilha no Pátio de Embarque.

O empilhamento será feito por empilhadeira de lança giratória que trabalhará com o carvão metalúrgico ou com o energético de cada vez. Este equipamento formará pilhas, de topo achatados, com 5 metros de altura.

Com esta altura não será necessário a utilização de mecanismo de basculamento de lança, uma vez que a degradação neste caso seria desprezível.

Para maior entendimento e visualização do sistema, reportar aos desenhos 11-C113-00-002 e 11-C113-00-004 (Anexo 11.1).

11.6 AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES COQUEIFICANTES DO CARVÃO

11.6 AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES COQUEIFICANTES DO CARVÃO

A avaliação das características de coqueificação do carvão de Mucanha-Vuzi foi efetuada a partir da análise imediata, análise do teor de enxofre total e determinação do FSI em todas as amostras obtidas e da realização de análises e ensaios específicos de caracterização das propriedades coqueificantes em 13 amostras selecionadas de modo a abranger a área de maior potencial de lavra e as principais camadas de carvão.

Estas 13 amostras foram inicialmente submetidas a uma separação em líquido de densidade 1,35 e, então, enviadas ao laboratório para a execução das seguintes análises e ensaios:

. Fluidez Gieseler;
. Dilatação Audibert-Arnu;
. Análise Petrográfica(determinação do poder reflector das vitrinitas e análise maceral).

As normas utilizadas foram ASTM, com exceção do ensaio no dilatômetro Audibert - Arnu que seguiu norma ISO R-349.

11.6.1 Análise Imediata

Umidade

Os teores médios de umidade higroscópica do carvão situam-se na faixa entre 1,0 e 1,3% para todas as camadas de carvão.

Cinzas

Os produtos flutuados na densidade 1,35 apresentam valores de rendimento e teores de cinza que variam muito, tanto de um furo para outro quanto de camada para camada.

Conforme inicialmente previsto no processo de lavagem do carvão, a fração que se constituirá no carvão metalúrgico terá um teor de cinza de 10%, independente da camada a ser lavrada. Neste caso, o que irá variar é o rendimento da fração metalúrgica.

Matéria Volátil

Os carvões das camadas B1 e B2 apresentam valores de matéria volátil entre 28 e 34% (em base seca e isenta de cinzas), classificando-se assim como de média a alta volatilidade, segundo a Classificação Americana. Já os carvões das camadas B3 e B4 apresentam valores mais elevados (entre 32 e 38% em base seca e isenta de cinzas), estando, portanto, na faixa de carvões alto voláteis, de acordo com a mesma classificação.

11.6.2 Enxofre

Os teores de enxofre total na fração metalúrgica da camada B1 situam-se em torno de 1%, enquanto os teores nas camadas B2, B3 e B4 apresentam valores médios de 0,8%.

A distribuição do enxofre por faixas densitária mostra que, em grande parte das amostras, o enxofre encontra-se intimamente presente no carvão, concentrando-se assim nas frações mais leves.

TABELA 11.6.1 - ANÁLISE IMEDIATA E ENXOFRE DA FRAÇÃO METALÚRGICA MATERIAL FLUTUADO EM 1,35 - (BASE ÚMIDA)

AMOSTRA	CAMADA	UMIDADE HIGROSCÓPICA (%)	CINZA (%)	MATÉRIA VOLÁTIL (%)	CARBONO FIXO (%)	ENXOFRE TOTAL (%)
10/ 44,3	B1	1,0	6,8	22,0	70,2	1,13
11/ 92,1	B1	1,0	8,8	27,7	62,5	1,09
28/62,6	B1	1,4	13,0	29,3	56,3	0,93
A-BS	B1	1,1	8,9	28,6	61,4	1,00
A-BI	B1	1,0	7,2	26,0	65,8	1,17
12/ 37,2	B2	1,5	7,3	28,7	62,5	0,75
23/103;3	B2	1,3	6,5	29,9	62,3	0,73
30/ 71,9	B2	1,2	7,2	29,0	62,6	0,87
23/ 23,9	B3	1,6	7,0	31,5	59,9	0,40
38/ 22,9	B3	2,9	11,1	30,6	55,4	0,74
38/ 28,6	B3	1,8	13,4	32,6	52,2	0,80
15/ 10,7	Bo	0,9	21,2	21,4	56,5	0,23
21/135,4	Bo	1,5	15,1	19,8	63,6	0,31

11.6.3 Análises e Ensaios de Coqueificação

FSI (Free-Swelling Index)

O FSI encontrado para as amostras do carvão das camadas B1, B2, B3 e B4 variou entre 6 a 8 1/2, exceção de alguns poucos casos em que o carvão se encontrava oxidado.

Em termos de propriedades aglutinantes, o carvão se inclui no Grupo 5 da Classificação Internacional.

Os resultados obtidos para as amostras da camada Bo indicam tratar-se de um carvão sem potencial para coqueificação.

Fluidez Gieseler

Os resultados obtidos no ensaio de fluidez Gieseler apontam características distintas entre as diversas camadas de carvão.

Coerente com os valores encontrados para FSI, os resultados de fluidez máxima nas duas amostras investigadas da camada Bo foram de 450 ddpm para a mostra 15/10,7 e de 0 (zero)para a amostra 21/135,4.

Com relação às outras camadas, observa-se que o carvão da camada B1 apresenta valores elevados de fluidez máxima (entre 3750 e 8250 ddpm), caracterizando-se assim como um elemento corretor de misturas cujos componentes apresentam pequena plasticidade, enquanto B2 e B3 apresentam valores intermediários de fluidez (entre 500 e 1800 ddpm).

Dilatação Audibert-Arnu

O ensaio no dilatômetro Audibert-Arnu apresentou bons resultados de contração e dilatação. Segundo a Classificação Internacional, o carvão estaria incluído no sub-grupo 5, ou seja , aqueles que possuem dilatação >140%.

Os resultados obtidos para as amostras das camadas Bo mostram que este carvão não se dilata, mas somente se contrae.

Reflectância da Vitrinita

Os valores de reflectância média da vitrinita caracterizam um carvão com um grau médio de carbonização. Em termos de valores médios, a camada B1 possui Ro = 1,00, a camada B2 = 0,96 e a camada B3 = 0,89.

O coeficiente de correlação linear encontrado entre os valores de reflectância média e matéria volátil foi de 0,8838 para todas as camadas.

TABELA 11.6.2 - ANÁLISES E ENSAIOS DE COQUEIFICAÇÃO

AMOSTRA	CAMADA	P. S. I	FLUIDEZ GIESELER					DILATAÇÃO AUDIBERT-ARNU						ANÁLISE PETROGRÁFICA										
			T.I. (°C)	T.F.M. (°C)	T.F. (°C)	F.M. (ddpm)	F.P. (°C)	T.I.C. (°C)	T.C.M. (°C)	T.D.M. (°C)	C (%)	D (%)	ÍNDICE G	R̄	σ	VITR.	EXIN.	S.FUS.	FUS.	MICR.	M.MIN.	CBI	SI	F.E. JIS	ASTM/ DI 30/15
10/ 44,3	B1	8	396	447	486	5.200	90	363	423	534	22	256	1,191	1,05	0,08	74,0	-	11,0	2,0	2,0	11,0	0,75	3,9	53/91,5
11/ 92,1	B1	8	393	450	492	8.250	99	363	423	522	24	265	1,176	0,99	0,07	74,0	-	15,0	2,0	1,0	8,0	0,68	3,6	45/90,5
28/ 62,6	B1	7 1/2	400	448	481	4.395	81	362	412	495	20	214	1,148	0,96	0,07	76,7	1,6	10,2	0,8	1,3	9,4	0,58	3,5	42/89
A-BS	B1	8	401	450	485	5.050	84	364	417	507	20	241	1,161	1,00	0,07	87,1	0,2	5,9	0,8	1,0	5,0	0,31	3,5	33/87
A-BI	B1	8	402	453	489	3.750	87	365	421	522	21	252	1,176	0,95	0,07	90,7	0,3	4,5	0,7	0,3	3,5	0,21	3,1	8/76
12/ 37,2	B2	8	410	451	481	1.425	71	366	416	503	23	217	1,146	1,00	0,06	87,6	1,6	6,3	-	-	5,0	0,26	3,3	27/82
23/103,3	B2	7	414	454	484	1.149	70	364	420	505	20	245	1,160	0,96	0,07	89,7	1,7	6,0	0,3	-	2,3	0,18	3,0	0/75
30/ 71,9	B2	7 1/2	404	451	479	458	75	370	416	486	17	175	1,126	0,96	0,07	82,1	2,9	7,2	1,2	-	6,6	0,37	3,3	29/84
23/ 23,9	B3	8 1/2	405	449	474	1.793	69	365	417	503	19	172	1,146	0,89	0,06	86,7	2,4	3,8	0,5	0,4	6,2	0,28	3,0	12/77
38/ 22,9	B3	2 1/2	420	441	457	10	37	399	444	-	22	-	-	0,83	0,05	84,2	1,8	7,0	-	-	7,0	0,37	2,8	13/74
38/ 28,6	B3	4 1/2	411	441	466	155	55	379	431	463	18	47	1,047	0,82	0,05	87,9	2,4	5,3	0,8	0,9	2,7	0,25	2,7	3/70
15/ 10,7	Bo	2 1/2	420	460	487	450	67	383	477	-	15	-	-	1,02	0,07	46,7	2,2	34,1	2,2	0,8	14,0	1,70	3,6	42/90,5
21/135,4	Bo	1	395	-	500	0	-	423	489	-	10	-	-	1,02	0,09	13,6	8,3	63,3	2,0	3,8	9,0	3,45	2,6	0/65

Análise Maceral

Quanto às características da camada Bo, a análise maceral apresentou teores baixos de componentes reativos. A situação inversa ocorre com o carvão das camadas B1, B2 e B3, onde a proporção de reativos para inertes está acima daquela considerada ideal em misturas. Em termos da camada B1, a despropor ção não é tão grande, mas quanto às camadas B2 e B3, o teor de reativos é acentuadamente maior que o de inertes, tendo como con sequência a produção de um coque com uma porosidade excessiva.

11.6.4 Previsão da Qualidade do Coque

Os diversos métodos desenvolvidos para a previsão da qualidade do coque, quando aplicados para carvões considerados individualmente, permitem estimar a proporção em que os mesmos devem participar da mistura a coqueificar.

Cada um destes métodos foi desenvolvido com base nos carvões utilizados em seus países de origem e, quando aplicados a outros carvões, podem apresentar resultados incorretos. Por es te motivo é recomendado que vários métodos sejam empregados.

Método Dilatométrico(Dilatação x Matéria Volátil)

Segundo Hiroshi Matsuoka , a faixa ótima de uma mistura de carvões para a produção de coque metalúrgico deve pos suir dilatação entre 70 e 140% e matéria volátil entre 29 e 33% (base seca e isenta de cinzas).

O carvão de Mucanha-Vuzi possui teores de matéria vo látil dentro desta faixa, mas dilatação acima dos parâmetros óti mos sugeridos por H.Matsuoka, conforme fig. 11.6.1.

Método Dilatométrico (Fator "G" e Matéria Volátil)

Os parâmetros ótimos do fator G e matéria volátil(ba se seca e isenta de cinzas), segundo G. Juranek , são G entre 1,03 e 1,08 e M.V. entre 24 e 30%. De acordo com este método, o

carvão de Mucanha-Vuzi possui valores maiores do que aqueles considerados ótimos (fig. 11.6.2).

Segundo o autor, carvões com valor de G acima da faixa considerada apresentam uma coqueificabilidade excessiva, com prejuízo da resistência do coque. A principal justificativa para este comportamento está no excesso de constituintes reativos.

/

Método Petrográfico (CBI x SI)

No método petrográfico, desenvolvido por Schapiro et al , obtem-se os índices SI(Strenght Index) e CBI (Composition Balance Index) a partir dos dados da análise maceral.

Basicamente, o SI é considerado um índice que corresponde à resistência das estruturas granulares individuais e o CBI à resistência da união integranular.

O carvão da camada B1 apresenta valores de SI e CBI razoavelmente próximos da área considerada ótima para misturas. Já os carvões das camadas B2 e B3 apresentam valores bem inferiores.

Um valor de SI baixo ocasiona um coque com baixa resistência mecânica. Se o CBI é baixo, o aglutinante é excessivo e o coque por demais poroso.

A resistência do coque é obtida em função dos valores de SI e CBI através do fator de estabilidade ASTM (figura 11.6.3) ou do índice de tamboramento JIS DI $^{30}_{15}$ (fig. 11.6.4).

Figura 11.6.1 - MÉTODO DILATOMÉTRICO (DILATAÇÃO x M.V.)

PARÂMETROS ÓTIMOS DE QUALIDADE DOS CARVÕES OU MISTURA

○ B1
\+ B2
□ B3

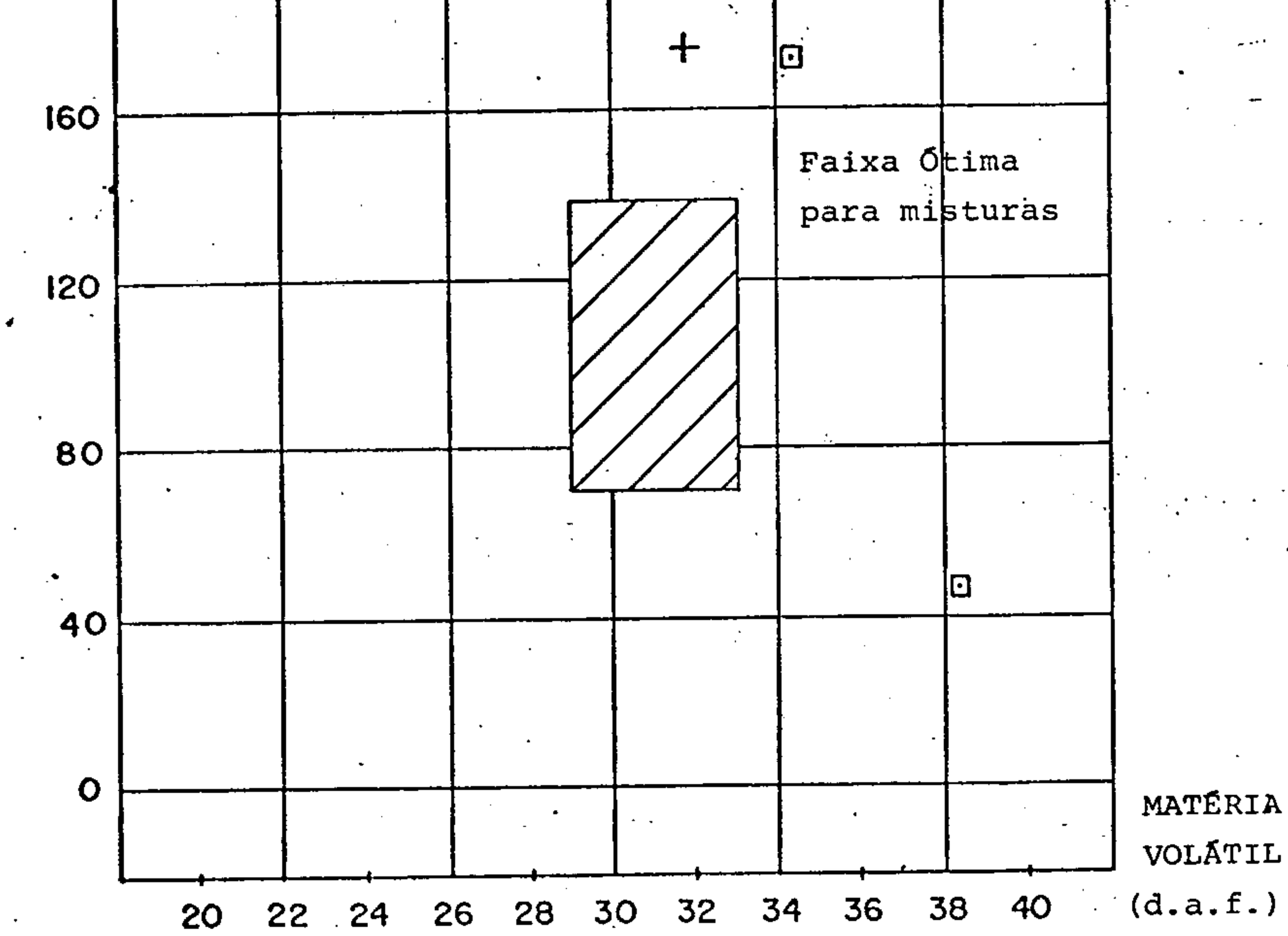


Figura 11.6.2 - MÉTODO DILATOMÉTRICO (G x MV)

PARÂMETROS ÓTIMOS DE QUALIDADE DOS CARVÕES OU MISTURA

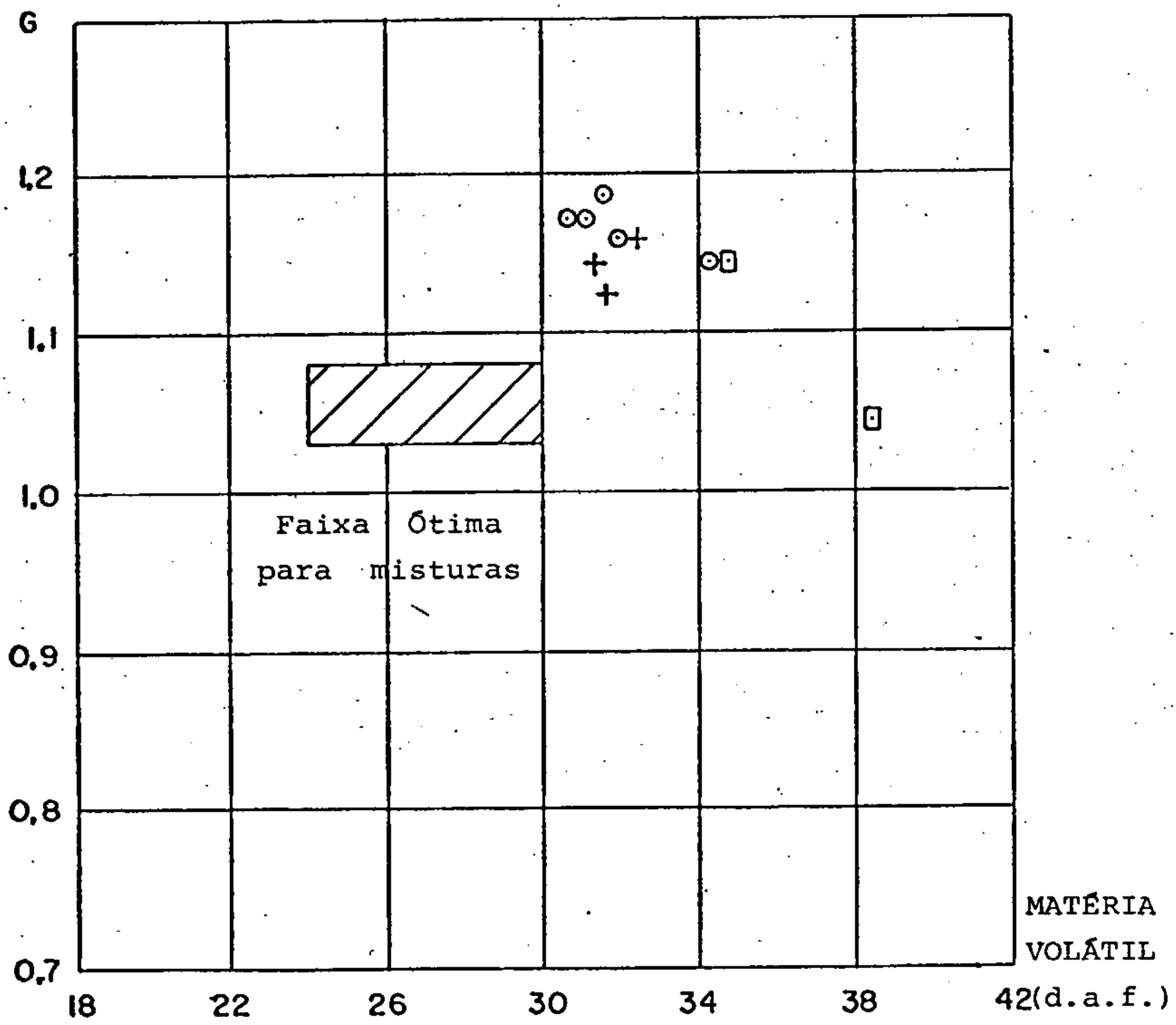


Figura 11.6.3 - MÉTODO PETROGRÁFICO (SI x CBI)

PARÂMETROS ÓTIMOS DE QUALIDADE DOS CARVÕES OU MISTURA

△ B0
○ B1
+ B2
□ B3

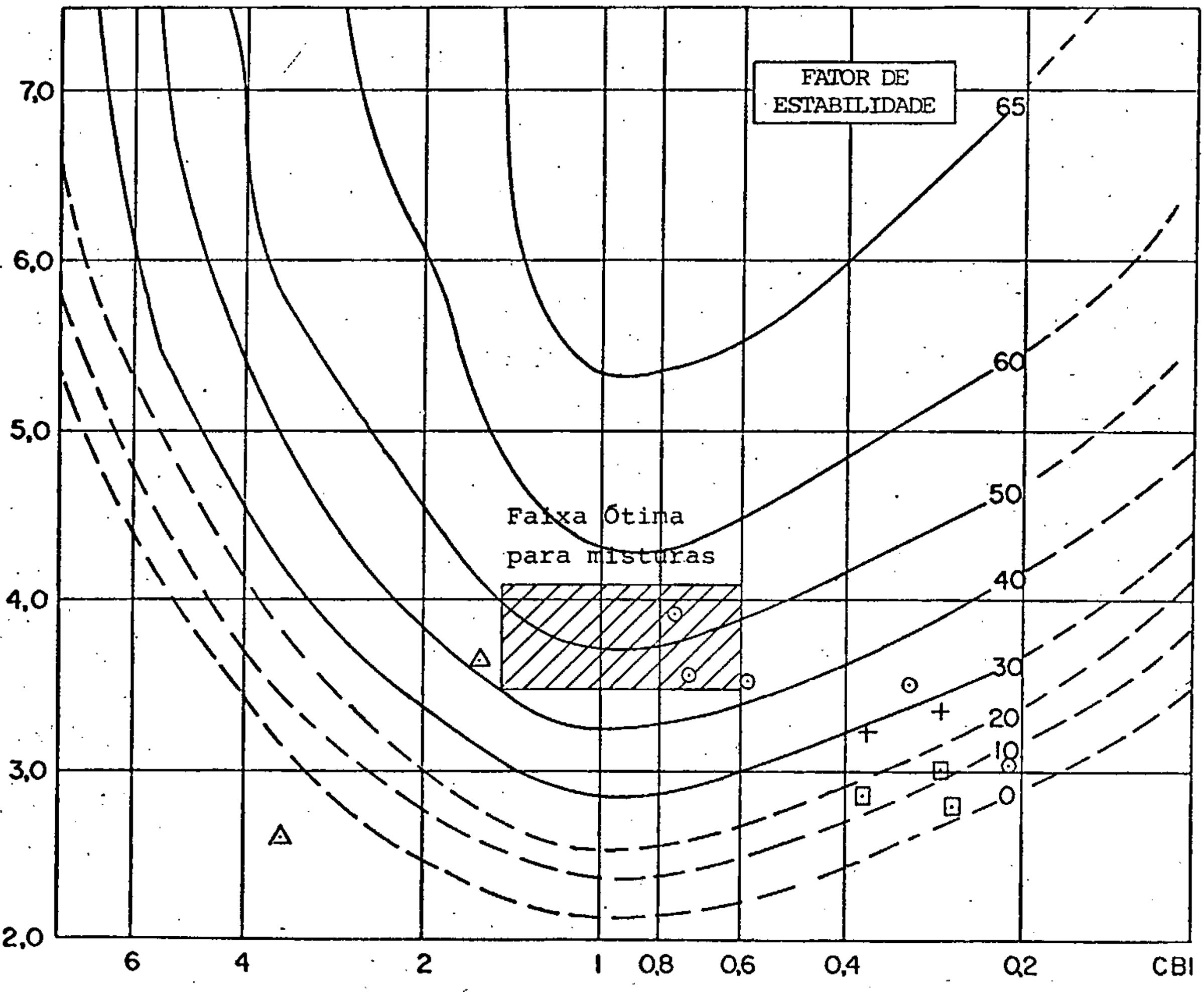


Figura 11.6.4 - MÉTODO PETROGRÁFICO (SI x CBI)

PARÂMETROS ÓTIMOS DE QUALIDADE DOS CARVÕES OU MISTURA

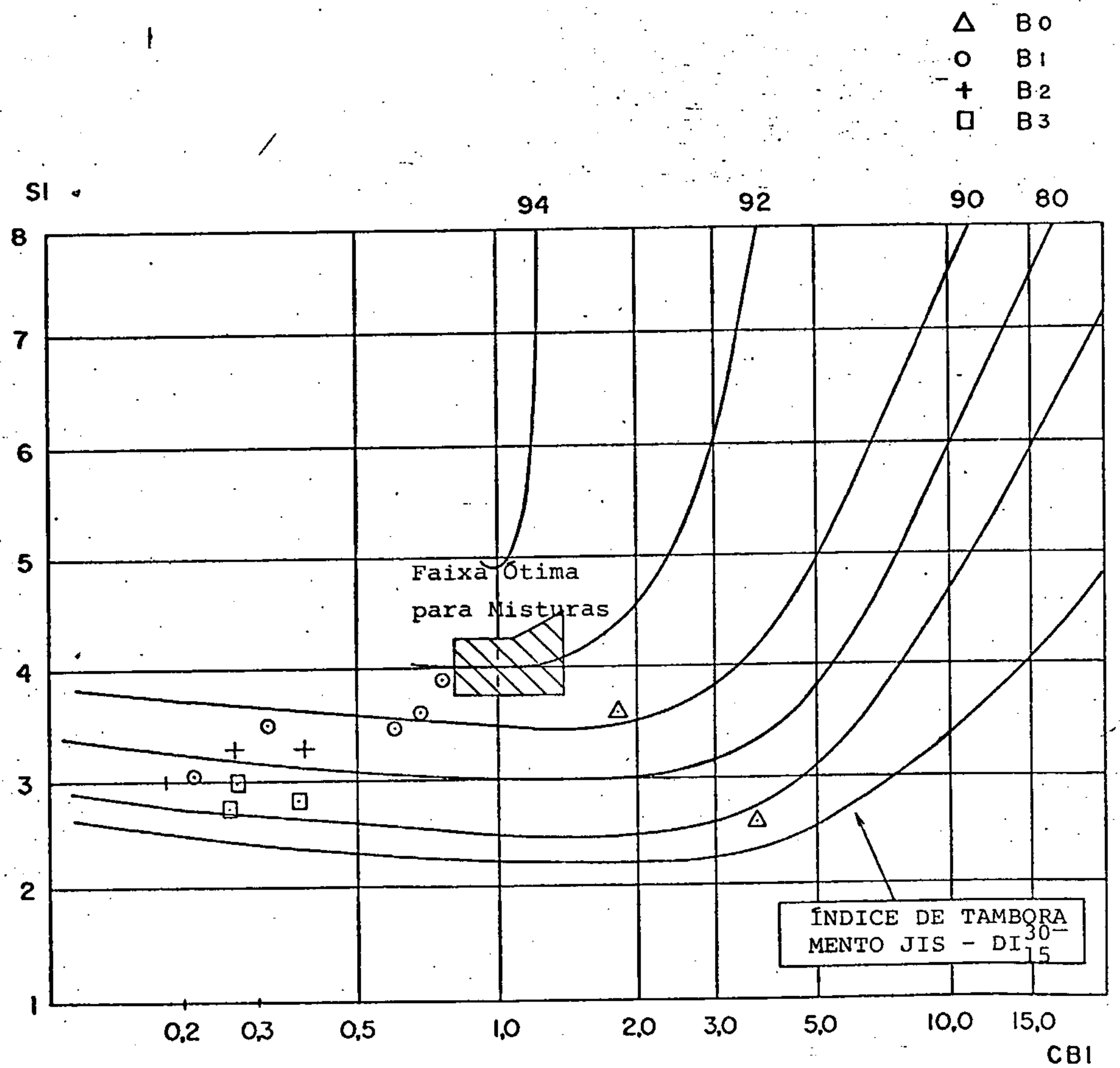
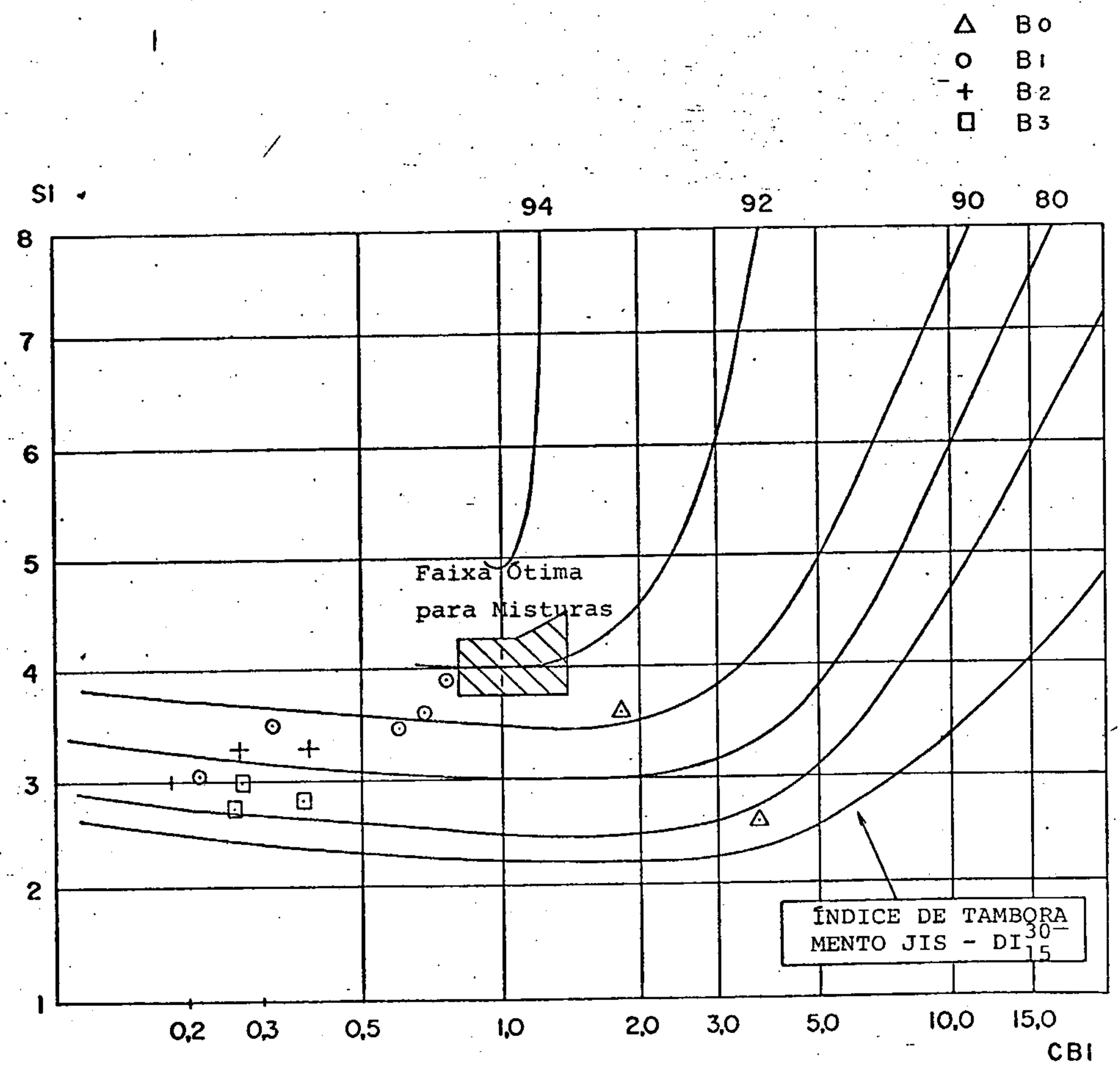


Figura 11.6.4 - MÉTODO PETROGRÁFICO (SI x CBI)

PARÂMETROS ÓTIMOS DE QUALIDADE DOS CARVÕES OU MISTURA



11.7 UTILIDADES

11.7 UTILIDADES

11.7.1 Abastecimendo D'água

O presente item apresenta a concepção, ainda a nível preliminar, dos Sistemas de Água Potável para a Vila Mineira e Instalações Industriais e de Água Industrial para utilização no beneficiamento do carvão e em serviços diversos.

A captação de água na região de implantação do Projeto poderá ocorrer em um dos três pontos abaixo indicados:

. Albufeira de Cahora-Bassa;
. Rios próximos a área e
. Poços freáticos.

Os rios que são afluentes da albufeira, pela sua margem esquerda, nas proximidades da área do Projeto, apresentam regime não perene, e.atravessam a zona de ocorrência do carvão. A captação de água destes rios será certamente impraticável devido à sazonalidade dos seus regimes, ao custo elevado da construção de barragens de acumulação, bem como, devido a um possível comprometimento da qualidade da água ao atravesar os pacotes carbonosos, regiões em lavra ou próximas a depósitos de rejeito.

Por outro lado, devido à grande variação de nível da albufeira e às grandes extensões de praias formadas nestas variações de níveis, optou-se em não considerar o sistema de captação do tipo "Torre de Tomada" ou similares, bem como do tipo em que as bombas são instaladas em pontões flutuantes. No primeiro caso teríamos uma profunda torre de tomada, com extensas tubulações de tomada. No segundo caso teríamos uma grande movimentação dos pontões flutuantes, o que ocasionaria entre outras coisas, a necessidade de grandes lances de mangotes flexíveis e flutuantes entre o pontão e a tubulação rígida em terra firme.

Conforme estudo feito pela CPRM, na figura nº8 "Seção Hidrológica Norte-Sul ao Longo da Linha dos Furos H1, H2, H3 Perpendiculares à Albufeira", vemos que o nível máximo do lençol freático acompanha de perto o nível do NA da albufeira, possivel

mente pelo fato de que o terreno às margens da represa seja de Arenito Grosso. Pelos motivos acima, e devido ao nível de abrangência deste trabalho, optamos pelo sistema de captação do tipo Poço Freático.

11.7.1.1 Sistema de Água Potável

. O estudo de um sistema de abastecimento de água potável em projetos semelhantes ao de Mucanha-Vuzi deve considerar sempre a demanda que se verificará num determinado período, seja devido ao incremento populacional, seja devido aos acréscimos da mão-de-obra nas operações industriais. É fundamental a fixação deste período, no qual o sistema funcionará satisfatoriamente sem sobrecarga nas suas instalações ou deficiência na distribuição.

O abastecimento de água potável será, no caso do Projeto de Mucanha-Vuzi, grandemente influenciado pela Vila Mineira, devido ao contingente populacional que esta abrigará, em relação à quantidade de operários que estarão permanentemente alocados junto às instalações industriais (vide Figura 11.7.1).

Considera-se para efeito de projeção da demanda de água potável que a Vila Mineira terá uma população inicial de 3.200 habitantes, e que em 20 anos, vida útil do sistema de abastecimento, a população atingirá a 6.000 habitantes, assumindo-se as atuais taxas de crescimento demográfico verificadas no país.

. *Captação*

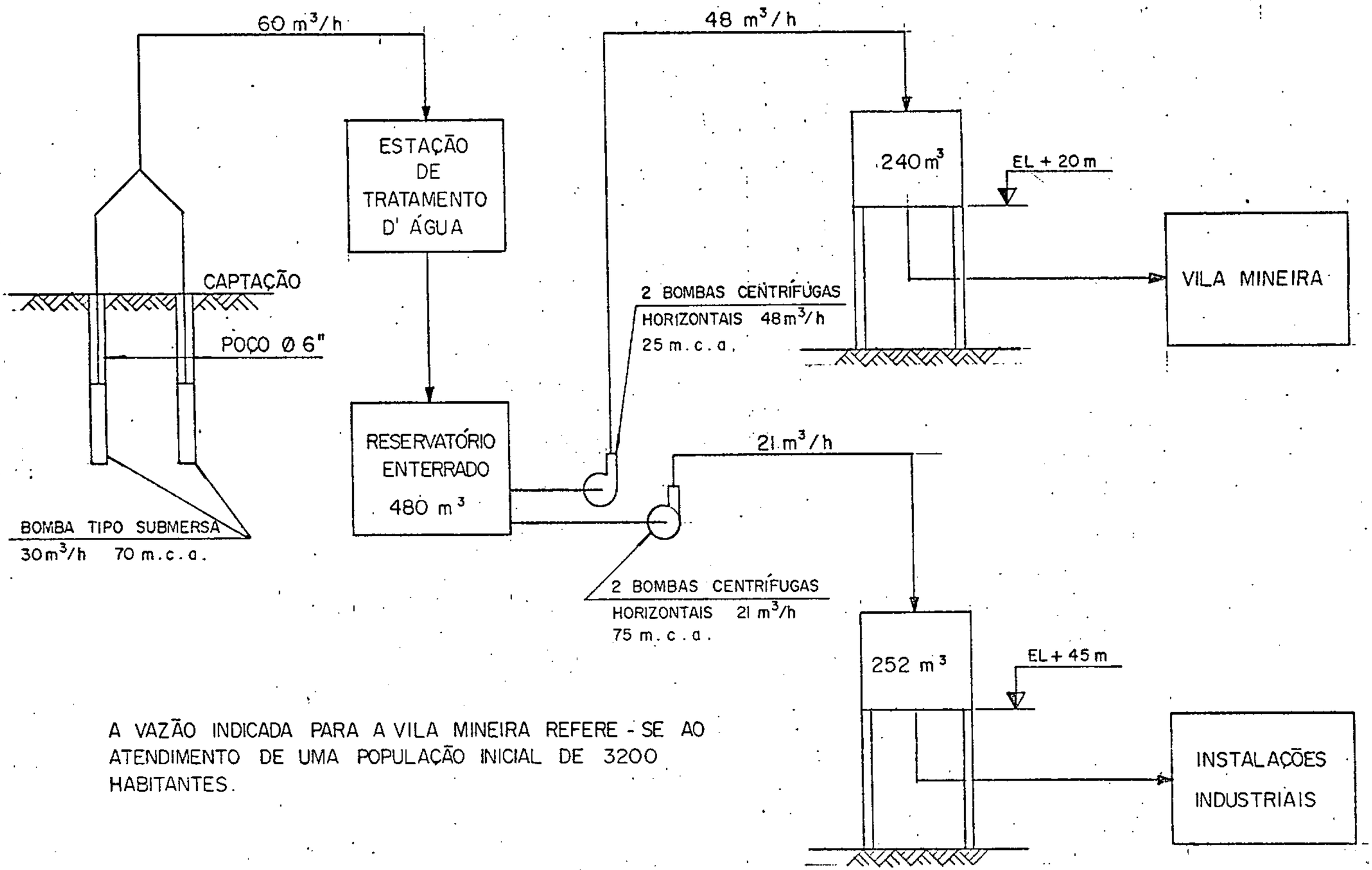
Pelos motivos expostos no item anterior, o sistema de captação será do tipo Poço Freático.

A qualidade e a vazão da água, bem como a profundidade dos poços deverão ser investigadas através de poços de pesquisas a serem executados em etapas subsequentes.

A vazão a ser captada é dada pela fórmula:

$$C = P \times C \times K_1$$

FIGURA 11.7.1 - ÁGUA POTÁVEL - FLUXOGRAMA



A VAZÃO INDICADA PARA A VILA MINEIRA REFERE - SE AO ATENDIMENTO DE UMA POPULAÇÃO INICIAL DE 3200 HABITANTES.

onde,

P : população ao final do Projeto: 6.000 hab.

C : consumo "per capita": 200 l/dia = 0,00833 m³/h

K_1 : coeficiente de variação do dia de maior consumo: 1,2

logo,

$C = 6.000 \times 0,00833 \times 1,2 \simeq 60 \text{ m}^3/\text{h}$

Para vazão calculada, será necessária a captação em 2 poços de 6 polegadas de diâmetro, equipados cada um com uma bomba de 30 m³/h. Estes poços serão localizados junto à margem da albufeira a meio caminho entre as Instalações Industriais e a Vila Mineira. Somente um destes poços será executado no início da operação.

• *Adução*

Dos poços, a água será aduzida à estação de tratamento por tubulação de aço revestida, enterrada, com comprimento aproximado de 1.500 m, e com diâmetro de 6".

• *Estação de Tratamento D'água*

O desconhecimento sobre a qualidade da água conduz a proposição de uma estação de tratamento do tipo convencional , compacta, constando de clarificação, filtração, fluoretação e cloração.

• *Reservatório Subterrâneo*

À jusante da estação de tratamento d'água será necessário um reservatório do qual a água será aduzida aos 2 pontos de consumo: Vila Mineira e Instalações Industriais.

Considerou-se um reservatório subterrâneo em concreto,

com capacidade para armazenar água tratada para 8 horas de captação. Desta forma, o seu volume será de 480 m³.

. *Adução até às Instalações Industriais e Vila Mineira*

A adução desde o reservatório subterrâneo até às Instalações Industriais será efetuada preferencialmente durante a noite por se tratar do período de mínimo consumo na Vila Mineira. A vazão de adução é dada pela expressão:

$$Qad = \frac{n \times c \times K_1}{T}$$

onde:

Qad = vazão de adução

n = número de operários nas instalações industriais= 700

c = consumo específico por operário = 200 l/dia

T = tempo de operação da adução = 8 horas

K_1 = coeficiente de variação para o dia de maior consumo

$$Qad = \frac{700 \times 200 \times 1,2}{8} = 21.000 \text{ l/h} = 21 \text{ m}^3/\text{h}$$

Esta adução será feita em tubulação de aço revestida e enterrada, margeando a estrada que dá acesso às Instalações Industriais, com um diâmetro de 4" e com um comprimento de aproximadamente 5.000m. O recalque será feito por bomba centrífuga de eixo horizontal para 21 m³/h e 75 m.c.a.

A adução desde o reservatório subterrâneo até o reservatório da Vila Mineira será efetuada em 24 horas por dia, e para abastecimento apenas da população inicial desta Vila, e a sua vazão é dada pela expressão:

$$Q'ad = \frac{n \times c \times K_1 \times K_2}{T}$$

onde,

Q'ad = Vazão de adução para o reservatório da Vila Mineira

n = número de pessoas na Vila Mineira = 3.200

c = consumo específico "per capita": 200 1/dia

T = tempo de adução = 24 h/dia

K_1 = coeficiente de variação para o dia de maior consumo

K_2 = coeficiente de variação da hora de maior consumo

$Q'ad = 3200 \times 200 \times 1,2 \times 1,5 = 1.152\ m^3/dia = 48\ m^3/h$

A adução até o reservatório da Vila Mineira será feita em tubulação de aço revestida e enterrada com um diâmetro de 4" e com um comprimento aproximado de 1.000m. O recalque será feito por duas bombas (1 reserva) centrífugas de eixo horizontal para 48 m³/h cada e 25 m.c.a.

Os reservatórios de água tratada permitem que as instalações a montante sejam dimensionadas para a vazão média do dia de maior consumo, ao passo que as redes de distribuição serão dimensionadas para a vazão máxima da hora de maior consumo do mesmo dia.

. *Reservatório Elevado das Instalações Auxiliares*

Para o abastecimento de água potável das instalações industriais e auxiliares, será considerado também um castelo d'água com 45m de altura com a seguinte capacidade:

$$Q_2 = Pi \times C \times K_1 \times K_2$$

onde:

Q_2 = vazão de descarga na hora de pico

Pi = total de operários na Vila Mineira = 700 operários

C' = consumo específico por operário = 200 l/dia = 0,0083 m³/h

K_1 = coeficiente de variação para a hora de maior consumo = 1,2

K_2 = coeficiente de variação para o dia de maior consumo = 1,5

$$Q_2 = \frac{700 \times 200 \times 1,2 \times 1,5}{24 \times 1000} \simeq 10,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

O reservatório terá capacidade para um dia de consumo, logo o seu volume será:

$$V = 10,5 \times 24 \text{ hr} = 252 \text{ m}^3$$

. *Reservatório elevado da Vila Mineira*

Para o abastecimento da Vila Mineira será inicialmente construído um reservatório tipo "castelo" com 20 m de altura, para uma população de 3.200 habitantes, cuja vazão de descarga na hora de maior consumo, do dia de maior consumo é dada pela expressão:

$Q_1 = pi \times C \times K_1 \times K_2$ onde,

Q_1 = Vazão de descarga

Pi = População inicial da Vila Mineira = 3.200 hab.

C = Consumo "per capita": 200 l/dia = 0,0083 m³/h

K_1 = Coeficiente de variação do dia de maior consumo
= 1,2

K_2 = Coeficiente de variação da hora de maior consumo = 1,5

$$Q_1 = \frac{3200 \times 200 \times 1,2 \times 1,5}{24 \times 1000} = 48 \text{ m}^3/\text{h}$$

O volume deste reservatório será, para 5 horas deste consumo máximo, equivalente a 240 m³.

11.7.1.2 Sistema de Água Industrial

• *Determinação da Demanda*

Na determinação da demanda de água industrial serão considerados os consumos indicados no estudo do beneficiamento, bem como, os consumos usualmente adotados em instalações industriais e auxiliares de projetos de mesmo porte (vide Figura 11.7.2).

O presente Estudo considera os seguintes pontos de consumo, e suas respectivas vazões, de água industrial:

• *Água de reposição no processo de beneficiamento do carvão:*

Conforme definido no Fluxograma do Processo de Beneficiamento do Carvão, a vazão de água de reposição é de:

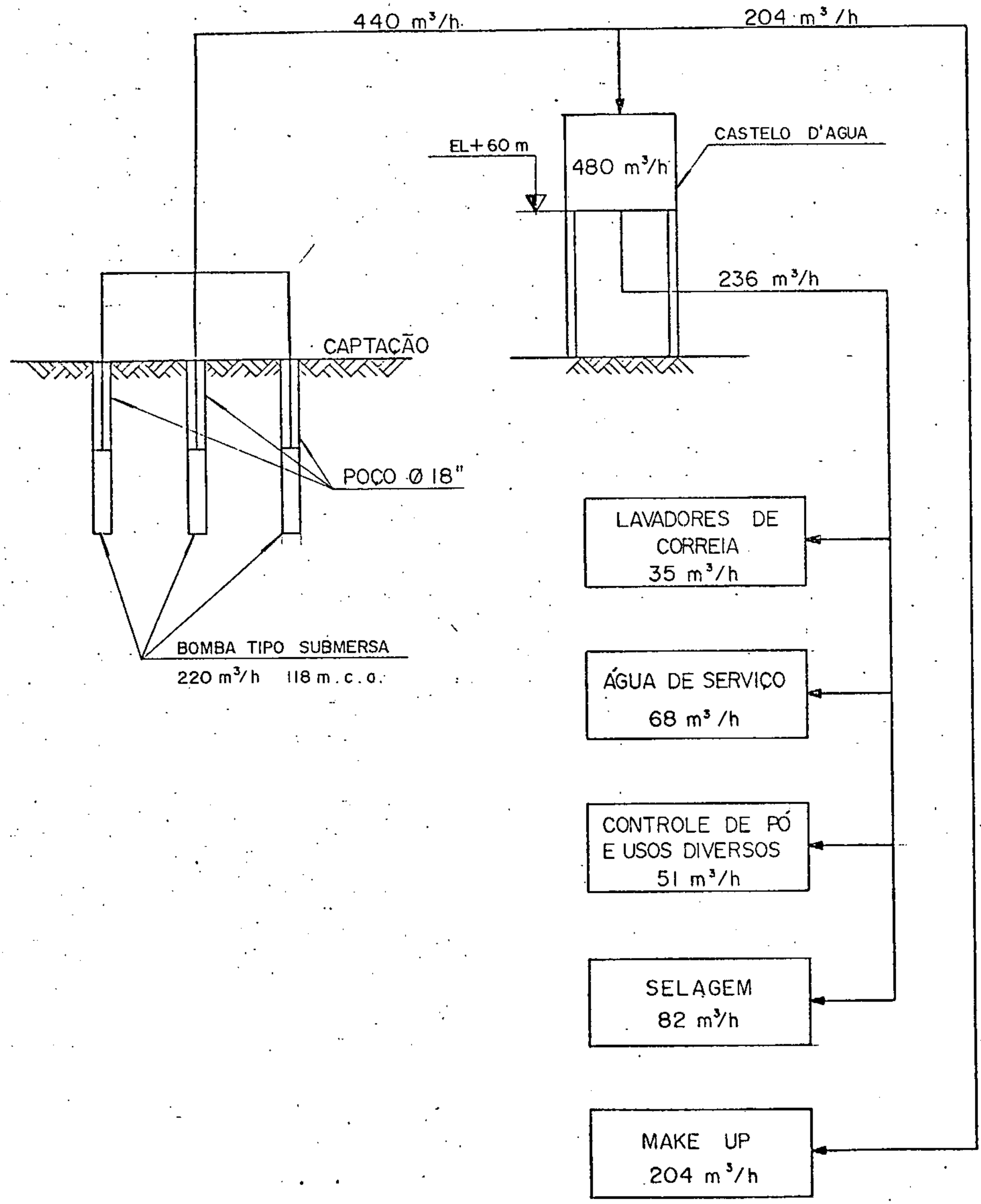
$$Q_1 = 204 \text{ m}^3/\text{h}$$

• *Água para selagem de bombas:*

Adotando-se um consumo específico de 10 US galões por minuto para cada bomba e considerando-se 36 bombas em operação, tem-se:

$$Q_2 = \frac{36 \times 10 \times 3,785 \times 60}{1000} \simeq 82 \text{ m}^3/\text{h}$$

FIGURA 11.7.2 - ÁGUA INDUSTRIAL - FLUXOGRAMA



. *Água para serviço geral de limpeza:*

Considerou-se os seguintes pontos de consumo:

Oficina de Manutenção	14 pontos
Oficina de Reparo de Veículos	19 pontos
Edifício do Lavador	40 pontos
Britagem	4 pontos
Peneiramento	18 pontos
	95 pontos

Adotando-se a vazão de 2,4 m³/h por ponto e 30% como fator de utilização, tem-se:

$$Q_3 = 95 \times 2,4 \times 0,3 \simeq 68 \text{ m}^3/\text{h}$$

. *Água para usos diversos:*

Neste item considera-se a água consumida na extinção de poeiras em chutes de transferência e em locais de trânsito de veículos, além de quaisquer outros usos que possam ocorrer.

Adota-se um consumo de:

$$Q_4 = 51 \text{ m}^3/\text{h}$$

. *Água para lavadores de correias transportadoras:*

Estes pontos de consumo de água são necessários em correias que conduzem material fino e molhado. Adotando-se 7 pontos à uma vazão individual de 5 m³/h, tem-se:

$$Q_5 = 35 \text{ m}^3/\text{h}$$

. *Vazão Total*

Portanto, o consumo total da água industrial será:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 440 \text{ m}^3/\text{h}$$

. *Captação*

A captação da água industrial deverá ser feita em poços do tipo Freático. Serão necessárias 3 bombas com capacidade para 220 m³/h, ficando uma de reserva.

A altura manométrica de recalque das bombas deverá ser conforme abaixo:

Nível mínimo de sucção:	307 m
Nível máximo do reservatório de distribuição:	395 m
Perda de carga no recalque:	1,4m em 100m
Comprimento de recalque:	2.100m(aprox.)

$$Hman = 395 - 307 + \frac{1,4 \times 2.100}{100} = 118 \text{ m.c.a}$$

. *Recalque*

O recalque será feito por tubulação de aço revestido com 12" de diâmetro, enterrada, desde a captação na albufeira até o reservatório tipo "Castelo" e até o tanque de "overflow" do espessador.

. *Reservatórios*

O reservatório de água industrial a ser utilizada no processo será subterrâneo e anexo ao espessador.

Será construído em concreto e abrigará um volume de água suficiente para possibilitar uma reposição por um período de 8 horas ou seja,

$$V_1 = 204 \times 8 = 1632 \text{ m}^3$$

onde, conforme visto, 204 m³ é o consumo da água de reposição.

Um reservatório elevado, tipo "castelo d'água" deverá alimentar por gravidade os outros pontos de consumo. Considerou-se que o volume de armazenagem, será de 2 horas e portanto:

$V_2 = 2 \times (440 - 204) = 480 \text{ m}^3$

O castelo d'água terá uma altura de 60 m.

11.7.2 Energia Elétrica

11.7.2.1 Fornecimento de Energia Elétrica

Considerou-se, no presente Estudo, que a energia elétrica para as instalações do Projeto Mucanha-Vuzi será fornecida pela "Eletricidade de Moçambique", através de uma Linha de Transmissão trifásica, tensão de 220 kV, 50 Hz, a partir da Hidroelétrica de Cahora Bassa.

A utilização da tensão 220 kV se justifica pela magnitude das cargas, em torno de 25 MVA, com motores de grande potência, a uma distância de 160 Km da Usina Hidroelétrica.

Tendo em vista prevenir contra as sobretensões que podem ocorrer com a linha a vazio, será aconselhável estudar a utilização de reator trifásico, na entrada da Subestação Principal da Mineração.

O sistema de medição em 220 kV será instalado na subestação principal da mineração.

11.7.2.2 Subestação Principal

A subestação principal deverá ter, na entrada da Linha de Transmissão de 220 kV, um disjuntor a pequeno volume de óleo, de 220 kV, 10.000 MVA, 1.250 ampères, além de 3 chaves seccionadoras tripolares, sendo uma de "by-pass".

A capacidade abaixadora da subestação deverá ser de 50 MVA, com a utilização de dois transformadores de 220 kV - 11/6,351 kV, 15/20/25 MVA, sendo os dois estágios maiores sob condições especiais de refrigeração. A utilização de dois transformadores se torna indispensável, tendo em vista evitar grandes problemas de tensão, na partida dos motores das escavadeiras e "drag-lines".

A tensão primária de distribuição será 11 kV.

Cada transformador terá quatro (4) derivações no lado da alta tensão, sendo duas (2) acima e duas (2) abaixo da derivação nominal. A impedância percentual dos transformadores será de 10%, na base de 15 MVA, enquanto que o nível básico de impulso será 1050 kV e 110 kV, respectivamente, no lado da alta tensão e da baixa tensão.

Os transformadores serão ligados ao barramento de 220 kV através de chaves seccionadoras tripolares.

O neutro do lado da baixa tensão de cada transformador será aterrado através de um resistor de aterramento de 1.500 ampères, 10 segundos.

Os dois transformadores alimentarão um conjunto de manobras em 11 kV, para instalação interna, localizado na Casa de Controle da Subestação.

O conjunto de manobras terá dois disjuntores de entrada, um disjuntor de interligação e 12 disjuntores dos alimentadores, todos extraíveis, conforme discriminado a seguir:

. Alimentador da Britagem e do Sistema de Rejeitos
. Alimentador do Lavador, Pátio e Peneiramento
. Alimentador do Pátio de Estocagem e Embarque
. Alimentador nº 1 da Mina
. Alimentador nº 2 da mina
. Alimentador nº 3 da Mina
. Alimentador nº 4 da Mina
. Alimentador das Bombas de Captação de Água Industrial

. Alimentador da Vila, da Captação de Água Potável e Estação de Tratamento D'água
. Alimentador das Instalações Auxiliares nº 1
. Alimentador das Instalações Auxiliares nº 2
. Alimentador do Transformador de Serviços Auxiliares

O sistema de proteção consistirá de relés de sobrecorrente de terra, para atuar no disjuntor de entrada da linha de 220 kV.

Cada transformador terá proteção diferencial.

Um relé de sobrecorrente para terra será usado no circuito do resistor de aterramento.

Cada alimentador do conjunto de manobras de 11 kV terá proteção de sobrecorrente de fase.

Cada ramal alimentador das diversas áreas, em 11 kV, terá também proteção de sobrecorrente de fase e de terra.

Cada disjuntor de 11 kV terá capacidade de ruptura de 500 MVA e NBI de 95 kV.

Os circuitos de abertura e fechamento de cada disjuntor serão alimentados em 125 volts C.C.

A capacidade nominal de cada disjuntor alimentador será de 1.250 ampères, enquanto os 2 disjuntores de entrada do conjunto de manobras e o de interligação serão 2.500 ampères.

As cargas da instalação deverão ser divididas entre os dois barramentos de 11 kV.

Quando um dos transformadores principais estiver desligado para manutenção, toda a carga poderá ser ligada ao outro transformador, com a sua capacidade máxima(ventilação forçada), fechando-se, para isso, o disjuntor de interligação de 11 kV.

Ficarão também localizados na Casa de Controle,além do conjunto de manobras de 11 kV, o conjunto de baterias, o carregador de baterias, o painel de medição de faturamento, bem como o painel de controle do disjuntor de 220 kV.

Além dos já citados, a subestação terá, no mínimo, os seguintes equipamentos externos:

. 3 Transformadores de corrente de 220 kV (p/proteção)
. 3 Pára-Raios de 220 kV, na entrada da linha
. 6 Pára-Raios de 220 kV, (3 para cada transformador)
. 3 Transformadores de corrente de 220 kV(p/medição)
. 3 Transformadores de Potencial de 220 kV (p/medição).

A área para a instalação dos equipamentos externos da subestação será limitada para uma cerca de arame (tela) com portões para pessoal e equipamentos.

11.7.2.3 Mina

Para a alimentação das cargas da Mina, serão utilizados quatro alimentadores de 11 kV, linhas aéreas, a partir da subestação principal, cada um dos quais se ligará a uma subestação unitária do tipo móvel, o que propiciará o seu deslocamento para os diferentes locais de trabalho das máquinas. Cada subestação consistirá de:

. Chave seccionadora de 11 kV, tripolar, 600 ampères
. Transformador trifásico, 50 Hz, 11-4,16 kV - 2 (dois) de 3 MVA e 2 (dois) de 5 MVA.
. Conjunto de Manobras de 4,16 kV, com as seguintes seções:
  . Seção para o disjuntor de entrada de 4,16 kV;
  . Seções para alimentadores de 4,16 kV.

O neutro do transformador, lado da baixa tensão, será aterrado através de um resistor para 500 ampères, 10 segundos, 2.400 V.

O sistema de proteção consistirá de relès de sobrecorrente de fase, tanto na seção de entrada, como nos ramais alimentadores.

A operação automática dos disjuntores será em corrente contínua, com a utilização de um dispositivo de desligamento capacitivo.

11.7.2.4 Britagem e Sistema de Deposição de Rejeitos

As áreas da Britagem e da Deposição de Rejeitos deverão ser atendidas por um alimentador de 11 kV, linha subterrânea, a partir da subestação principal, que alimentará as subestações unitárias, abrigadas, localizadas na Sala de Equipamentos Elétricos da Britagem.

A subestação para a britagem consistirá de:

. Chave Seccionadora de 11 kV, tripolar, 600 ampères
. Transformador trifásico, 50 Hz, imerso em líquido não inflamável, 750 kVA, 11 kV - 480/277 volts.

A subestação alimentará o Centro de Controle de Motores e as cargas de iluminação e tomadas da área. Como só haverá um CCM, este será ligado diretamente ao secundário do transformador, através de um disjuntor geral de entrada.

A subestação para o sistema de Deposição de Rejeitos consistirá de:

. Chave Seccionadora de 11 kV, tripolar, 600 ampères
. Transformador trifásico, 50 Hz, imerso em líquido não inflamável, 300 kVA, 11 kV - 4,16/2,4 kV
. Resistor de aterramento, 2.400 V, 50A, 10 segundos

O secundário do transformador será ligado diretamente ao painel do Centro de Controle de Motores de média tensão -4,16 kV, neste caso consistindo apenas de uma seção.

11.7.2.5 Lavador, Pátio e Peneiramento

A área do Lavador, Pátio de Peneiramento deverá ser atendida por um alimentador de 11 kV, linha subterrânea, a partir da subestação principal, que alimentará duas subestações unitárias, abrigadas, duplas.

Cada subestação consistirá de:

. 2 chaves seccionadoras de 11 kV, tripolares, 600A
. 2 transformadores trifásicos, 50 Hz, imerso em líquido não in-

flamável, 1.500 kVA, 11 kV - 480/277 volts
. Um conjunto de manobra de 480 volts, tipo "Metal Enclosed", com sete (7) disjuntores de 600 volts, tipo extraível, sendo dois (2) para os ramais de entrada (secundários dos transformadores) e os demais para a alimentação em 480 volts.

As subestações alimentarão os centros de controle de motores e as cargas de iluminação e tomadas da área.

O mesmo alimentador de 11 kV será ligado a uma subestação unitária, primária, abrigada, que consistirá de:

. Chave seccionadora de 11 kV, tripolar, 600 ampères
. Transformador trifásico, 50 Hz, imerso em líquido não inflamável, 3.000 kVA, 11 kV - 4,16/2,4 kV
. Resistor de aterramento, 2.400 V, 500 A, 10 segundos
. Um conjunto de manobras de 4,16 kV, com cinco (5) disjuntores secos, tipo extraível, sendo um (1) para o ramal de entrada e os demais para alimentação em 4,16 kV, sendo um alimentador para a Empilhadeira, outro para a Retomadora e outros dois para os Centros de Controle de Motores em média tensão.

11.7.2.6 Pátio de Estocagem e Embarque

A área do Pátio de Estocagem deverá ser atendida por um alimentador de 11 kV, linha aérea, a partir da subestação principal, que alimentará uma subestação unitária abrigada.

A subestação consistirá de:

. Chave seccionadora de 11 kV, tripolar, 600 ampères
. Transformador trifásico, 50 Hz, imerso em líquido não inflamável, 300 kVA, 11 kV - 480/277 volts.

A subestação alimentará o Centro de Controle de Motores e as cargas de iluminação e tomadas da área. Como haverá só um CCM, este será ligado diretamente ao secundário do transformador, através de um disjuntor geral de entrada.

11.7.2.7 Sistema de Captação de Água Industrial

O sistema de captação de Água Industrial será atendido por um alimentador de 11 kV, linha aérea, a partir da subestação principal, que alimentará um transformador trifásico, tipo distribuição, instalação ao tempo, de 500 kVA, 11 kV - 480/277 volts, 50 Hz.

O secundário do transformador será ligado ao Centro de Controle de Motores.

11.7.2.8 Escritório, Restaurante, Ambulatório, Vestiário e Laboratório

Este conjunto de Edifícios será atendido por um alimentador subterrâneo, a partir da subestação principal, em 11 kV.

O alimentador será ligado, junto ao Escritório, a um transformador de 112,5 kVA, 11 kV - 220/127 volts, 50 Hz. Este transformador alimentará as cargas do Escritório. Junto ao Restaurante, haverá um transformador de 45 kVA, 11 kV - 220/127volts, 50 Hz, o qual alimentará as cargas desse edifício.

Junto ao edifício do Laboratório, haverá um transformador de 11 kV - 220/127 volts, 75 kVA, 50 Hz.

Para os edifícios do Ambulatório e Vestiário, será utilizado um único transformador de 75 kVA, 11 kV - 220/127 volts, 50 Hz, que será localizado próximo ao Vestiário. Do Escritório sairá um ramal monofásico de 127 volts para alimentar a iluminação da portaria.

11.7.2.9 Oficina de Manutenção, Oficina de Veículos e Almoxarifado

Este conjunto de Edifícios deverá ser atendido por um alimentador subterrâneo, em 11 kV, a partir da SE Principal.

Na Casa de Equipamentos da Oficina de Manutenção, o

alimentador de 11 kV se ligará a uma subestação unitária que consistirá de:

. Chave seccionadora de 11 kV, tripolar, 600 ampères
. Transformador trifásico, 50 Hz, imerso em líquido não inflamável, 750 kVA, 11 kV - 480/277 volts.
. Um conjunto de manobras de 480 volts, tipo "Metal Enclosed" com cinco (5) disjuntores de 600 volts, tipo extraível, sendo um (1) para o ramal de entrada (secundário do transformador)e os demais para a alimentação em 480 volts.

A subestação alimentará, em 480 volts, as cargas da oficina de manutenção, da oficina de veículos e do almoxarifado.

Junto ao almoxarifado, haverá um transformador de 112,5 kVA, 480-220/127 volts, 50 Hz. Junto à oficina de veículos, haverá um transformador de 45 kVA, 480-220/127 volts, 50 Hz, sendo a ponte rolante e a máquina de lavagem química alimentadas em 480 V.

11.7.2.10 Vila Mineira, Captação de Água Potável e Estação de Tratamento

A Vila, o Sistema de Captação de Água Potável e a Estação de Tratamento deverão ser atendidas por um alimentador de 11 kV, linha aérea, a partir da subestação principal. Esta linha alimentará o circuito primário da Vila, que correrá pelas avenidas que contornam a área.

Em pontos adequados, serão localizados transformadores de distribuição de 11 kV - 220/127 volts - 50 Hz, prevendo-se:

. 12 transformadores de 112,5 kVA;
. 2 transformadores de 75 kVA;
. 1 transformador de 45 kVA.

Em pontos apropriados -a linha alimentadora, haverá derivações para a Captação de Água Potável e a Estação de Tratamento D'Água.

Junto à Captação de Água Potável, haverá um transformador de distribuição de 25 kVA, 50 Hz, 11 kV - 480/277 volts e,jun

to à Estação de Tratamento, haverá um transformador de 30 kVA, 50 Hz, 11 kV - 480/277 V. Os secundários dos transformadores deverão ser ligados aos Centros de Controle de Motores de cada área.

No futuro, prevendo-se o crescimento da população da Vila, poderá ser construída uma segunda linha aérea, tendo em vista garantir melhores condições de voltagem, bem como maior confiabilidade ao fornecimento de energia aos habitantes.

11.7.3 Sistema de Ar Comprimido

As instalações deverão ser servidas por um sistema de ar comprimido fornecido por uma central abrigada em uma edificação de alvenaria próxima ao edifício do lavador.

Este ar comprimido deverá ser usado para os serviços de limpeza em geral, acionamento de comportas e instrumentos, revolvimento de material sedimentado nos tanques que precedem as bombas, etc.

Considera-se os seguintes pontos de consumo de ar comprimido:

Oficina de Manutenção	14 pontos
Oficina de Reparo de Veículos	19 pontos
Edifício do Lavador	40 pontos
Britagem	4 pontos
Peneiramento	18 pontos
TOTAL	95 pontos

Admitindo-se um fator de uso de 30% e um consumo de 9,5 m^3/min, tem-se:

Consumo total: 95 x 0,5 x 0,3 = 15 m^3/min ou
525 CFM(pés cúbicos por minuto)

Serão portanto necessários 3 compressores para 300 CFM cada, sendo 1 de reserva, operando a uma pressão de 110 psig.

11.8 UNIDADES AUXILIARES

11.8 UNIDADES AUXILIARES

As Unidades Auxiliares propostas para o Projeto Mucanha-Vuzi foram planejadas considerando-se a região de implantação totalmente desprovida de infraestrutura de apoio, principalmente no que diz respeito às necessidades de manutenção e reparos de peças e equipamentos.

A concepção preliminar das instalações forneceu elementos para a determinação do orçamento, além de permitir uma visualização dos edifícios e áreas destinadas às Unidades Auxiliares.

O modelo construtivo adotado baseia-se em experiência de instalações afins no Brasil em condições de semelhança sócio-econômica com a região de Mucanha-Vuzi e atendendo a um mínimo de investimento inicial.

São consideradas Unidades Auxiliares as instalações industriais que não pertencem diretamente ao processo produtivo. São previstas no presente estudo as seguintes Unidades:

. Oficina de Manutenção
. Oficina de Reparo de Veículos
. Almoxarifado e Carpintaria
. Laboratório
. Paiol de Explosivos
. Casa de Compressores

11.8.1 Oficina de Manutenção

A oficina de Manutenção deverá cumprir as funções de reparo e fabricação de peças de uso nas instalações industriais, considerando que a região não oferece serviços e materiais que possam ser utilizados pela Mineração.

A oficina deverá abrigar as seguintes seções:

. Usinagem

. Caldeiraria e Solda
. Hidráulica
. Eletricidade
. Eletrônica
. Forjaria, Fundição
. Tratamento Térmico

Previu-se que as seções da oficina de manutenção estarão abrigadas em prédio metálico com cobertura tipo "shed", propiciando ventilação e iluminação zenital.

O piso será de concreto com revestimento aditivado por endurecedor anti-abrasivo. O tapamento lateral será de tijolos até 2,5m de altura. A partir desta altura deverão ser utilizadas telhas zincadas corrugadas e telhas translúcidas.

Este prédio dividido em dois vãos de 20m x 72m é servido por duas pontes rolantes de 7,5 t com elevação e translação motorizadas comandadas por botoeira pendente, uma em cada vão.

Foram previstas duas instalações sanitárias,uma de cada extremo, constando de lavatórios e aparelhos sanitários.

No centro do prédio, foi prevista uma sala de ferramentaria e sobre a qual será instalado um pequeno escritório para técnicos e mestres.

. *Usinagem*

A Seção de Usinagem deverá se instalar em uma área de 880 m^2 contendo os seguintes equipamentos principais: tornos, plainas, mandriladora, furadeira radial e de coluna, fresadoras, retífica, rosqueadeira, máquina de afiar ferramentas, etc.

Cada máquina ferramenta deve ser servida por uma bancada metálica com tampo de madeira.

. *Caldéiraria e Solda*

A Seção de Caldeiraria deverá oferecer condições para fabricar estruturas metálicas leves além de tanques e chutes atendendo des

ta forma ao reparo de instalações ou à alguma pequena expansão.

Para tanto, deverá contar com equipamento de corte oxi-acetilênico, uma calandra para chapas de até 10mm e uma guilhotina para chapas de até 6mm e uma dobradeira de chapas de até 6mm.

A Seção de Solda deverá proporcionar além de solda elétrica para estrutura metálica e caldeiraria, solda para recuperação por deposição de metal em material rodante de tratores, escavadeiras e pás carregadeiras, etc.

. *Hidráulica*

A Oficina Hidráulica deverá encarregar-se dos serviços de reparação e manutenção de bombas de água e polpa, fabricação de peças de tubulação (curvas, tês, etc.) e da parte hidráulica a óleo de todas as máquinas.

Para tal, será necessário que se disponha de uma máquina para cortar e montar mangueiras hidráulicas, máquina de curvar tubos, rosqueadeiras e prensa.

. *Montagem e Ajustagem*

A Seção de Montagem e Ajustagem servirá para montagem mecânica de máquinas e para tal deverá dispor de prensa, desempeno, além de bancadas de madeira.

. *Eletricidade*

A Oficina de Eletricidade deverá estar abrigada em área de 300 m^2 e será encarregada principalmente de reparos em motores elétricos. Será equipada desta forma com bombinadeiras para induzido, estufas para grandes e pequenos motores e prensa hidráulica.

. *Eletrônica*

A manutenção eletrônica deverá se instalar em uma sala fechada,

bem iluminada e deverá testar e reparar componentes eletrônicos como por exemplo, cartões de circuito impresso.

. *Forjaria e Fundição*

Foi reservada uma área de 145 m^2 para abrigar uma seção de forjaria e fundição.

Na forjaria deverão ser fabricadas as pequenas peças por conformação manual, através de fornos de alvenaria a carvão vegetal, bigornas e malho mecânico.

A fundição foi prevista principalmente para a operação com não ferrosos como alumínio, bronze, latão, a serem fundidos em cadinhos aquecidos a maçarico de óleo combustível.

. *Tratamento Térmico*

Visando tornar possível a fabricação na própria mina de peças de pequeno porte, é necessário dotar as instalações de seção para tratamento térmico.

Esta seção deverá conter basicamente de um forno elétrico de cadinho para fusão de sais de cementação e de um forno de câmara, elétrico, com plataforma extraível para operações de revenimento, recozimento e têmpera.

Além destes equipamentos a seção deverá contar também com tanques de água e de óleo, talhas e sistema de exaustão de gases.

A seção deverá estar abrigada em sala de 65 m^2, isolada, com paredes de tijolos e laje de concreto onde será instalado o sistema de exaustão.

11.8.2 Oficina de Reparo de Veículos

A Oficina de Reparo de Veículos deverá ser construída em prédio de estrutura metálica com cobertura tipo "shed" em construção similar àquela descrita para o prédio da Oficina de

Manutenção.

O prédio terá um vão principal com 80m de comprimento, 20m de largura e pé direito de 12m. Este vão abrigará o box de veículos e os boxes de lavagem e lubrificação.

O vão secundário deverá abrigar as demais seções com um comprimento de 40 m, largura de 20m e pé direito de 10m.

A Oficina deverá dispor das seguintes seções:

. Lavagem
. Lubrificação
. Box de Veículos
. Borracharia
. Lanternagem e Pintura
. Oficina de Motores e Limpeza Química
. Capotaria
. Sala de Filtros
. Sala de Injetores
. Laboratório de Óleos
. Posto de Abastecimento

. *Lavagem*

Os veículos destinados à manutenção ou à lubrificação passará por uma operação de limpeza na seção de lavagem.

Para isto, foi reservada uma área externa com piso em concreto onde os veículos receberão a primeira limpeza com jatos d'água proporcionados por bombas de alta pressão. O material removido será então, por gravidade, dirigido à caixa de sedimentação.

A limpeza final para remoção dos resíduos de graxa e óleo será feito em box coberto dotado de máquina geradora de vapor e macaco hidráulico para veículos leves, inclusive caminhões convencionais.

. *Lubrificação*

A Seção de Lubrificação deverá dispor de tanques para estocagem dos diversos tipos de óleos lubrificantes e graxas, além de bicos e mangueiras para abastecimento e distribuição.

. *Box de Veículos*

Foram previstos 7 boxes de 20m x 6m para estacionamento dos veículos quando em manutenção. Estes boxes deverão ter o pé direito de altura suficiente para um caminhão de 60 t basculado e ainda possibilite a operação de uma ponte rolante de 12,5 t.

Para o acesso de máquinas de esteira deverão ser destinados 2 boxes forrados com trilhos embutidos no concreto. Entre os trilhos deverá existir um fosso destinado a tratores ou veículos leves.

. *Borracharia*

A Borracharia será encarregada do reparo de pneus e câmaras de ar e deverá estar equipada com máquina para montar grandes pneus e emílhadeira de garfo para manuseio de pneus.

. *Lanternagem e Pintura*

Será previsto no prédio, espaço para reparo em lataria de veículos e pintura.

À Seção de Pintura poderão ser enviados além dos veículos, peças de estruturas metálicas e caldeiraria.

. *Oficina de Motores e Limpeza Química*

Nesta seção estarão concentrados os serviços de montagem, testes e reparos de motores de combustão e devrá contar com equipamentos de testes, retífica de válvulas, etc. Será prevista máquina de limpeza química por imersão dotada de exaustão forçada.

. *Capotaria*

Será prevista sala com máquina de costura industrial para repa

ros em estofamentos e revestimentos em veículos.

. *Sala de Filtros*

A Sala de Filtros deverá dispor de equipamento para assoprar , lavar e reparar filtros de ar de veículos fora de estrada.

. *Sala de Injetores*

Será prevista uma sala fechada para a manutenção de bicos e bombas injetoras de motores diesel, que contará com máquina de limpeza para ultra-som, máquinas de teste de bicos e bombas injetoras.

. *Laboratório de Óleos*

Será previsto um laboratório de óleos que é da máxima importância ao controle do desgaste das máquinas através da análise sistemática dos lubrificantes.

. *Posto de Abastecimento*

Próximo ao prédio da britagem será previsto um posto de abastecimento de gasolina e óleo diesel.

11.8.3 Almoxarifado e Carpintaria

O Almoxarifado deverá ocupar um prédio de 1920 m^2 de área, em estrutura metálica, com vão de 20m e pé direito de 10m.

Este prédio manterá a forma construtiva dos demais edifícios ou seja, cobertura em "shed", tapamento lateral em telha de aço zincada, corrugada, parede de tijolos até 2,5m de altura, chapas translúcidas e venezianas nas laterais.

Como parte integrante do Almoxarifado foi previsto um pátio para estocagem ao tempo de itens pesados como peças fundidas, chapas e perfis metálicos, etc.

Ao prédio do Almoxarifado serão incluídos os escritó

rios e instalações do pessoal da administração de materiais.

Anexo ao prédio do Almoxarifado, deverá ser instalada a Carpintaria com equipamentos para fabricação de peças de madeira para embalagem, reparação de mobiliário, etc.

11.8.4 Laboratório

O Laboratório será construído e equipado aos serviços necessários ao controle de qualidade dos carvões, visando atendimento das especificações do mercado internacional.

O Laboratório deverá basicamente executar análises granulométricas, densimétricas (afunda-flutua), imediatas, elementares, além de análises de propriedades coqueificantes. Para tal prevê-se a necessidade das seguintes Seções, além do Escritório e Instalações Sanitárias.

. *Recepção e Preparação de Amostras*

Nesta sala as amostras são recebidas para a sua preparação - quarteamento, peneiramento, britagem e moagem.

. *Análise Densitária*

Na Seção de Análise serão feitos os testes de afunda-flutua nos diversos líquidos densos.

. *Análise Química*

Nesta seção serão feitas análises imediatas, elementares e metalúrgicas, dispondo de bancadas com coifa de exaustão, capelas e toda a vidraria pertinente.

. *Seção de Balanças*

Nesta seção serão abrigadas as balanças analíticas, montadas sobre mesas a prova de vibração.

11.9 UNIDADES ADMINISTRATIVAS

11.9 UNIDADES ADMINISTRATIVAS

São consideradas Unidades Administrativas, os edifícios e equipamentos que atenderão as funções administrativas e sociais, exceto as instalações da Vila Mineira que serão tratadas em item à parte.

São consideradas como tal as seguintes instalações:

Escritório Central
Vestiário
Restaurante
Ambulatório
Portaria

Escritório Central

O Escritório Central da Mina deverá acomodar o corpo técnico e administrativo, assim como as funções de apoio necessárias à operação do empreendimento.

Desta forma previstos os setores abaixo, em acordo com o organograma do empreendimento:

- Alta Direção

O Setor da Alta Direção deverá ficar em salas individuais para os diretores de operação, administrativo e diretor geral assim como os assessores deste. Cada sala deverá dispor de instalações sanitárias privativas e ante-sala para as secretárias. Este setor será servido de sala de reunião, auditório e recepção.

- Setor Técnico

Este setor deverá acomodar, em salas privativas, os quatro Departamentos da Diretoria de Operações, ou seja; de operações, de manutenção, de controle operacional e de suprimentos. Os funcionários de cada superintendência serão dispostos em quatro grandes salas.

O Escritório será em prédio de estrutura em concreto armado com cobertura de telha de barro e paredes de tijolos, ocupando área de aproximadamente 1800 m^2.

Previu-se que as divisões internas deverão ser executadas em divisórias de madeira ou similar de forma a facilitar qualquer remanejamento dos espaços.

- Setor Administrativo

Com o mesmo critério adotado para o setor técnico, foram previstas salas privativas para os quatro chefes de departamento e salões para os funcionários de cada departamento.

- Serviços diversos

O quarto setor deverá acomodar o arquivo técnico, reprografia, biblioteca, almoxarifado, comunicações e engenharia de segurança.

Vestiário

Foi dimensionado um vestiário que possa atender a 500 pessoas escalonadas em 3 turmas, prevendo-se que os funcionários administrativos não façam uso de suas instalações.

Como é usual em minas de carvão, o vestiário disporá de bancos de alvenaria e 500 cestos suspensos para acomodação dos pertences.

Para os técnicos, encarregados e engenheiros, previu-se instalações à parte.

No mesmo prédio previu-se a apontadoria, onde serão instalados os relógios de ponto e a sala dos apontadores no segundo andar.

Restaurante

Apesar da proximidade das instalações industriais das residências, preferiu-se a solução de restaurante, minimizando desta forma o tempo de refeição.

Considerando-se que a Mina operará durante 24 horas por dia, o horário das refeições deverá ser escalonado de forma a manter o funcionamento das instalações com menor número de trabalhadores sem prejuízo à marcha de produção.

Desta forma, o restaurante deverá contar com instalações para fornecer refeições em bandejas, além de serviço de

entrega de marmitas aos locais de trabalho onde é imprescindível a permanência do operário.

Foi prevista uma sala de refeições para 224 pessoas simultânea e as instalações de preparo com condições de servir até 500 pessoas, escalonadas em várias turmas, sendo previsto para isto a seguinte infra estrutura:

Salas de refeições, vestiário e instalações sanitárias para o pessoal da cozinha, distribuição e recebimento de bandejas, instalações frigoríficas, sala de preparação de carnes, cereais, legumes e massas, sala de cocção, despesa e escritório da administração.

Ambulatório

O ambulatório das instalações mineiras servirá somente a primeiros socorros e curativos em acidentes, sem perda de horas de trabalho e, a serviços de medicina do trabalho. Os serviços de pronto-socorro serão prestados pelo hospital da Vila Mineira. O ambulatório deverá dispor de uma sala de primeiros socorros, uma sala de espera e a sala dos serviços de medicina do trabalho.

Portaria

Previu-se para as instalações industriais, uma portaria principal com uma pequena sala com instalações sanitárias que acomodará a guarda, dispondo para suas funções, de sitema de comunicação com o escritório central.

11.10 VILA MINEIRA

11.10 VILA MINEIRA

11.10.1 Generalidades

A implantação de um Empreendimento da magnitude do Projeto Mucanha-Vuzi, em região ainda totalmente desprovida de infraestrutura, exige a criação de uma Vila Mineira, dotada de todos equipamentos urbanos indispensáveis aos trabalhadores e suas famílias. /

Devido a inexistência de qualquer núcleo populacional de significado nas imediações de onde deverá se instalar o Empreendimento, a Vila Mineira deverá se tornar no futuro, centro urbano de convergência da população rural da região em busca de seus recursos, como escola, hospital, comércio, etc.

Assumiu-se no presente Estudo, conforme prática do país, que as casas serão de propriedade do Estado e que seus moradores pagarão, a título de ocupação, um aluguel mensal.

Na concepção da Vila Mineira, assumiu-se que para a ocupação das residências não serão consideradas diferenças salariais ou funcionais entre os empregados. As residências, de 2 e 3 dormitórios, serão distribuidas em função do número de pessoas por agrupamento familiar.

A Vila Mineira foi planejada no presente Estudo para ter vida própria e independente das unidades industriais.

11.10.2 Dimensionamento

Para o dimensionamento da Vila Mineira tomou-se como ponto de partida a quantidade de trabalhadores das unidades industriais que, conforme mostrado no ítem 11.3.1 - Organização , somam 991 pessoas.

Além destes, considerou-se que para a administração da Vila serão necessárias mais 99 pessoas que não estarão funcionalmente ligadas ao Projeto, o que eleva para 1.090 o total de trabalhadores a ocuparem a Vila.

Assumiu-se ainda, que do total retro cerca de 20% (218 empregados), serão pessoas solteiras, não vinculadas às famílias residentes na Vila, e que por isto ocuparão alojamentos próprios.

As pessoas remanescentes, 872 trabalhadores residirão junta,ente com suas famílias nas casas a eles destinadas.

Finalmente, considerou-se ainda que a quarta parte dos trabalhadores serão agregados a uma família como filho (a),esposa, etc.

Desta forma foi estabelecido o dimensionamento da quantidade de casas, tomando-se como base o número de "chefes de família", ou seja, 872 x 3/4 = 654 casas.

A partir de dados estatísticos do país, cada família é composta em média por 4,5 pessoas. Assumiu-se no presente trabalho, que 50% das famílias serão constituídas de 5 pessoas e ocuparão residências de 3 dormitórios, enquanto as outras 50% serão de 4 pessoas que habitarão casas de 2 dormitórios.

A partir das considerações acima, a população inicial da Vila Mineira será então:

Solteiros em alojamentos próprios	-	218 pessoas
Núcleos familiares 654 x 4,5	-	2.943 pessoas
T o t a l		3.161 pessoas

11.10.3 Localização

A Vila Mineira foi localizada junto à margem da albufeira, acima da cota 330m, à 6km das instalações de beneficiamento do carvão. Dentre outros, os seguintes motivos justificam a escolha:

. A área ocupada pela Vila não bloqueia reservas significativas de carvão.

. A proximidade com a albufeira facilita a captação da água bem como a deposição dos esgotos sanitários e drenagem das águas pluviais.

. No local selecionado, a Vila não será afetada pela poeira decorrente da operação de lavra, visto que a predominância dos ventos na região são de Sul para Norte isto é, da albufeira para a montanha.

. A distância de 6 km da Vila até às instalações industriais é suficientemente grande para influências diretas de ruídos ou poeiras, e bastante próxima para facilitar o transporte de pessoal.

Na etapa posterior de Engenharia Básica deverão ser estudadas as condições de micro-clima da região, no sentido de avaliar melhor a localização da Vila através de dados geográficos do local, como, medidas mais precisas de direção dos ventos, temperaturas, topografia, etc.

11.10.4 A Vila

Para a concepção da Vila Mineira, adotou-se como referências básicas, projetos brasileiros com características similares de condições climática, perfil sócio-econômico dos habitantes e, fundamentalmente, baixos custos de implantação.

Partindo-se do princípio geral da inexistência de propriedade privada e não se atribuindo custo ao terreno, optou-se pela utilização de grandes áreas comuns circundando grupos residenciais formados por casas geminadas.

A Vila Mineira, ora estudada, deverá ocupar uma área retangular de 500m x 1000m. Os equipamentos urbanos serão localizados na posição central na parte oeste deste retângulo.

O retângulo será circundado por uma avenida de contorno com duas pistas de rolamento de 7,5m de largura separadas por canteiro central de 3 m. Ruas secundárias, com 10 m de largura, terminando em "cul-de-sac", terão acesso a esta avenida.

Os grupos residenciais estarão ligados às ruas secundárias através de ruas de pedestres com 3m de largura. Para melhor entendimento, vide desenho 11-C-313-80-001 no Anexo 11.1.

Este tipo de concepção ora proposta pressupõe que a

movimentação dos habitantes entre as suas residências e os equipamentos urbanos será feito a pé sem cruzar as vias de tráfego de veículos.

As ruas deverão ser pavimentadas em blocos de concreto pré-moldado, dotadas de drenagem pluvial, meios fios e sarjetas.

O desmatamento deverá ser feito somente na área de edificações e arruamentos, preservando-se as árvores remanascentes para composição urbanística.

Foram previstas para a Vila Mineira todos os recursos indispensáveis de um núcleo urbano, tais como: rede de água potável, iluminação pública, rede de drenagem pluvial, rede de esgoto sanitário, ajardinamento para parques de recreação, etc.

11.10.5 Habitação

Conforme visto, os empregados solteiros não agregados à núcleos familiares serão alojados em apartamentos. As casas serão destinadas aos agrupamentos familiares.

; *Casas*

Como dimensionado no item 11.10.2, foram previstas 654 casas igualmente repartidas entre 2 e 3 quartos. As casas serão dispostas em grupos de 4, sendo 2 de 2 dormitórios e 2 de 3 dormitórios divididas por paredes medianeiras.

Na concepção ora estudada, os espaços convencionalmente divididos em pequenas áreas de uso privativo de cada moradia serçao transformados em espaços abertos, amplos, possibilitando seu uso comunitário pela eliminação de muros de divisão lateral dos lotes.

As casas deverão apresentar as seguintes características construtivas:

. o grupo de casas terá área de 216 m^2. As casas de 2 quartos ocuparão área de 49m^2 cada e as de 3 quartos terão áreas individuais de 59m^2.

. As paredes serão autoportantes em tijolos cerâmicos, revestidas de ambos os lados com argamassa de cimento e areia.

. A cobertura será em telha cerâmica aparente exceto no banheiro e cozinha, onde previu-se laje em concreto.

. O piso será de cimento desempenado em todas as dependências, exceto na cozinha e banheiro, onde se aplicará piso cerâmico.

. *Apartamento*

Para alojamento dos solteiros, previu-se 5 blocos de apartamentos com 3 pavimentos cada um. Cada pavimento terá 4 apartamentos com dormitório e instalações sanitárias. Em cada dormitório serão alojadas 4 pessoas.

Cada pavimento ocupará uma área de 142 m^2.

O desenho 11-C-313-80-002 - Anexo 11.1, mostra a concepção adotada para a Vila Mineira.

11.10.6 Educação

A Vila Mineira deverá ser dotada de duas unidades escolares, sendo uma para ensino do 1º grau e a outra para ensino do 2º grau e profissionalizante.

Para o dimensionamento das escolas, assumiu-se neste trabalho que cada uma das 663 famílias terão um filho na escola primária e outro na escola secundária. Supondo 35 a 40 alunos por sala, seriam necessárias 18 salas que, com a escola funcionando em 2 turnos, se reduziriam para 9 salas de aula. Além destas, previu-se uma sala de adicional por turno, para atender os alunos da população rural.

11.10.7 Administração

Como a Vila deverá ter administração própria e independente das instalações industriais, considerou-se um Centro Administrativo conforme mostrado no Desenho 11-C-313-80-004 (Ane

xo 11.1). Este Centro ocupará uma área aproximada de 420m^2.

Considera-se em princípio, que o prédio deverá conter as seguintes divisões:

. Gabinete do Prefeito e Secretaria

. Auditório ou sala de reuniões

. Departamento de Segurança

. Gabinetes para o Departamento de Administração e Finanças, Educação e Serviços e Obras.

11.10.8 Saúde

Considera-se no presente trabalho que a Assistência Médica na Região do Projeto será atendida pelo hospital da Vila Mineira. Desta forma foi dimensionado um hospital considerando-se 6 leitos por 1000 habitantes, conforme padrões estabelecidos por Órgãos Estatais de Saúde no Brasil. Portanto, para os 3.161 habitantes prevê-se a necessidade de um hospital com 19 leitos.

Foram considerados 6 leitos adicionais para atendimento às populações rurais ficando o hospital com um total de 25 leitos.

O planejamento do hospital prevê os seguintes setores principais:

. Administração e Serviços Gerais.

. Centro de Saúde com consultórios médicos e odontológicos, laboratórios e serviço social.

. Unidade de Internamento.

. Centro cirúrgico-obstétrico

No presente Estudo, considerou-se o hospital localizado fora do perímetro urbano, conforme os padrões usuais.

O Desenho 11-C-313-80-005 (Anexo 11.1) mostra a concepção estudada para o hospital.

11.10.9 Abastecimento

Este Estudo considera que o abastecimento de víveres deverá ser concentrado em um centro comercial situado na parte central da Vila.

Este centro será abrigado sob uma cobertura em estrutura metálica com 2.200 m^2, devendo se consistir de:

. Supermecado onde serão vendidos gêneros alimentícios e de higiene.

. Feira-livre onde serão comercializados verduras, frutas e outras mercadorias produzidas nas áreas rurais vizinhas ao Projeto.

. Lojas diversas onde poderão ser instalados talho, padaria, barbearia e comércio de vestuário e calçados, etc.

Considerou-se ainda um pequeno restaurante e um escritório da administração do centro comercial.

O Desenho 11-C-313-80-006 mostra a concepção estudada para este item.

11.10.10 Lazer

Na área central da Vila Mineira foi previsto um cinema e teatro com capacidade para 260 pessoas, ocupando uma área aproximada de 500 m^2 conforme mostrado no desenho 11-C-313-80-007.

Foi prevista uma praça de esportes no centro da Vila constando de quadras poli-esportivas, campo de futebol, além de parque infantil.

11.11 VIAS E ACESSOS

11.11 VIAS E ACESSOS

11.11.1 Acesso Rodoviário

A área do Projeto deverá interligar-se, por via rodoviária, à cidade de Tete, capital da Província de Tete, distante cerca de 360 km.

Com esta finalidade deverá ser implantada uma rodovia de cerca de 70 km, ligando o Complexo Mineiro a Nhataro. Desta localidade até Tete, serão utilizadas as rodovias já existentes, não sendo necessários investimentos adicionais.

Para efeito de levantamento dos custos de investimentos, considerou-se que a rodovia até Nhataro será pavimentada com acabamento em cascalho. Assumiu-se também, preliminarmente, que será necessária a construção neste trecho de 5 pontes de concreto armado com vãos de 20 m.

No presente estudo, considerou-se, também, a abertura de cerca de 20 km de estradas locais para acesso às diversas instalações do Projeto como o aeroporto, casa de bombas, Vila Mineira, etc.

11.11.2 Acesso Aéreo

Como o empreendimento mineiro se localiza em região distante de centros urbanos de maiores recursos, este trabalho considerou a implantação no local de um campo de pouso para aeronaves de pequeno porte.

Estas aeronaves seriam utilizadas para atendimento de pessoas, regular ou de emergência, e de materiais e peças de pequenas dimensões e peso, necessários à continuidade operacional das instalações.

Para esta finalidade, considerou-se a aquisição de dois aviões, sendo um para passageiros (6 lugares) e outro de porte médio tipo DC-3, ou similar, para cargas.

O campo de pouso terá uma pista de 800 a 1.000 m , em terra batida, hangar para um avião, sinalização apropriada e uma edificação dotada de água, energia elétrica e sistema de comunicação e sinalização.

11.11.3 Acesso Ferroviário

O capítulo 9 - Estudos das Alternativas de Escoamento da Produção - estabelece todos os conceitos e condições para o acesso ferroviário à área do Projeto, incluindo as estimativas de custos.

Além do carvão, a ferrovia deverá atender, também , à cargas diversas necessárias à operação da mina, tais como, insumos (magnetita), combustível (óleo diesel, gasolina, etc), materiais e peças em geral, além de todas as demais cargas que , pelas suas características, sejam mais adequadas ao transporte ferroviário.

11.12 INSUMOS E PREÇOS

11.12 INSUMOS E PREÇOS

Na Tabela 11.12.1 - estão listados os materiais e insumos necessários à lavra e beneficiamento do carvão bem como a origem dos mesmos, os preços FOB-Porto de origem, o custo de transporte externo e interno e os preços CIF-Mucanha-Vuzi.

Os preços dos combustíveis e da energia elétrica foram pesquisados diretamente em Moçambique; para a magnetita, explosivos e acessórios foram considerados os preços vigentes no mercado brasileiro.

O preço dos explosivos foram acrescidos de 20% para cobrir o custo dos acessórios (espoleta, estopim, "boosters", etc.).

TABELA 11.12.1 - MATERIAIS E INSUMOS

EM US$ 1.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PROCEDÊNCIA	PREÇO FOB	CUSTO DE TRANSPORTE		PREÇO CIF MINA
				EXTERNO	INTERNO	
MAGNETITA	t	ÁFRICA DO SUL	20.00	50.00	20.00	90.00
EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS	t	ÁFRICA DO SUL	1,200.00	50.00	20.00	1,270.00
COMBUSTÍVEL (ÓLEO DIESEL)	l	BEIRA	0,26	-	0.02	0.28
ENERGIA ELÉTRICA	kWh	CAHORA BASSA	0.02	-	-	0.02

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

11.13 ORGANIZAÇÃO, RECURSOS HUMANOS, SALÁRIOS E ENCARGOS SOCIAIS

11.13 ORGANIZAÇÃO, RECURSOS HUMANOS, SALÁRIOS E ENCARGOS SOCIAIS

11.13.1 Organização

A estrutura organizacional para o Projeto Carvão de Mucanha-Vuzi, apresentada na Figura 11.13.1, foi concebida levando-se em consideração a capacidade de produção anual, os métodos de lavra e beneficiamento e a estrutura de empresas similares existentes em Moçambique e no Brasil.

Esta estrutura organizacional foi detalhada a nível de Departamento, da maneira que melhor possa atender às necessidades técnicas, administrativas, comerciais e financeiras do empreendimento, bem como aos preceitos legais de Moçambique.

Como qualquer empresa de grande porte, torna-se necessário haver a instalação de um escritório em um grande centro urbano. Para tal, foi escolhida a cidade de Beira, porque, além de possuir porto de exportação do carvão e importação de insumos e materiais, é dotada de infra-estrutura bancária, de comunicação e transporte.

As atribuições de funções dos órgãos integrantes da estrutura organizacional são as seguintes:

. *Diretoria geral*

A Diretoria Geral tem como atribuição a orientação e direção superior da empresa, cabendo-lhe fundamentalmente, fixar a política e os objetivos empresariais, em consonância com as diretrizes governamentais. Para o bom desempenho de suas funções, a Diretoria Geral contará com o apoio da Assessoria Técnico-Econômica e da Assessoria Jurídica.

A Diretoria Geral, bem como as Assessorias Técnico-Econômica e Jurídica, deverão ficar estabelecidas em Beira.

, *Diretoria de operações*

Tem como objetivo planejar, coordenar e acompanhar a execução das atividades operacionais, assegurando a continuidade e a qualidade da produção, de forma a atingir os objetivos fixados pela Diretoria Geral.

A Diretoria de Operações terá como órgãos de apoio a Gerência de Engenharia de Segurança e o Arquivo Técnico e Serviço de Reprografia.

À Diretoria de Operações estarão subordinadas quatro Departamentos:

- Departamento de Operações, cuja atribuição é a extração e beneficiamento do carvão;
- Departamento de Manutenção, cuja atribuição é de prestar manutenção mecânica, elétrica e civil. É também de sua responsabilidade o planejamento e o desenvolvimento de projetos de nacionalização de componentes a serem fabricados em Moçambique, ou mesmo nas oficinas da Planta; execução de planos de manutenção preventiva, controle da vida de peças de reposição e elaboração de pequenos projetos para reforma;
- Departamento de Planejamento e Controle Operacional, cujas atribuições são: geologia de mina, planejamento de lavra, operação do laboratório, controle de qualidade e controle de processo;
- Departamento de Suprimento, cuja atribuição principal é o de planejar e executar as compras de materiais e insumos utilizados na produção, com base no consumo normal da empresa e no planejamento e controle de estoque.

A Diretoria de Operações, bem como seus departamentos, à execução do Departamento de Suprimentos, deverão ficar localizados junto às instalações.

Com relação ao Departamento de Suprimentos, o Almoxarifado deverá ficar localizado em Mucunha-Vuzi, enquanto que, para a compra de materiais e insumos, está previsto um escritório em Beira.

. *Diretoria Administrativa e Financeira*

Tem como objetivo planejar, coordenar e executar as atividades de administração geral e administração financeira, de acordo com as diretrizes e programas estabelecidos.

À Diretoria Administrativa e Financeira estarão subordinados quatro Departamentos:

- Departamento de Recursos Humanos, responsável pela política de recursos humanos desenvolvida pela empresa, abrangendo Recrutamento e Seleção, Treinamento e Desenvolvimento, Medicina do Trabalho, etc;
- Departamento de Serviços Gerais, responsável pelos serviços de transporte, comunicação, vigilância industrial, alimentação do pessoal, limpeza e conservação das instalações, etc;
- Departamento de Processamento de Dados, que cuidará especificamente de todo o sistema de processamento de dados da empresa;
- Departamento Financeiro, ao qual estão afetas todas as atividades relativas à contabilidade da empresa, sistema de custos e orçamentos, controle de contas a pagar e receber, etc.

À exceção do Departamento Financeiro, que deverá ficar em Mucunha-Vuzi.

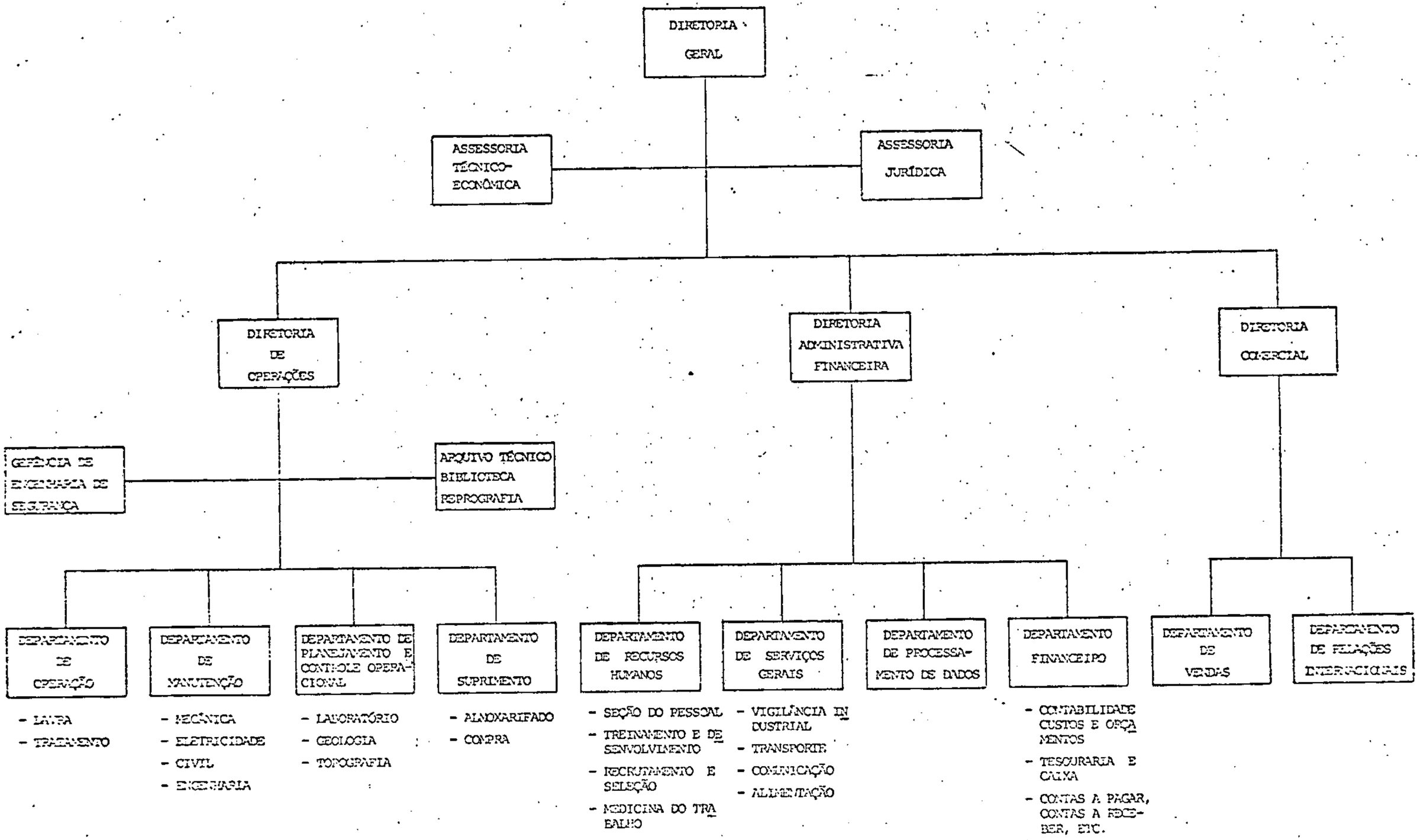
. *Diretoria Comercial*

A Diretoria Comercial tem como objetivo principal o planejamento, coordenação e execução da política de comercialização da empresa.

A Diretoria Comercial terá dois Departamentos:

- Departamento de Vendas, que cuidará especificadamente da venda de carvão; e o
- Departamento de Relações Internacionais, que cuidará do desenvolvimento de novos mercados, assistência aos clientes, etc.

FIGURA 11.13.1 - O R G A N O G R A M A



11.13.2 Recursos Humanos

Para o preenchimento dos quadros funcionais do organograma, estabeleceu-se a listagem de funcionários por qualificação profissional e por local de trabalho.

Considerou-se , para a determinação da quantidade de funcionários, que, em local que trabalham três turnos,seriam necessárias quatro turmas para cobrir absenteísmos, descanso semanal, férias, etc.

11.13.2.1 Qualificação do pessoal

A qualificação da mão-de-obra foi dividida por níveis de especialização, conforme a seguinte relação:

1 Nível Superior Senior	S1
2 Nível Superior Junior	S2
3 Nível Técnico ou de Mestria	TM
4 Qualificado	Q
5 Semi-Qualificado	SQ
6 Não-Qualificado	NQ

. Nível Superior Senior: abrange os cargos de chefia como Diretores, Chefes de Departamento, considerando profissionais formados em Escola Superior com mais de 7 anos de experiência.

. Nível Superior Junior: são profissionais de chefia intermediária diplomados em Escola Superior,com até 7 anos de experiência.

. Nível Técnico: consiste em profissionais formados em Escolas Secundárias, que chefiarão diretamente grupos de operários. Este nível de chefia pode ser também exercido por mestres que adquiriram conhecimentos pela experiência.

. O pessoal qualificado é aquele que por treinamento ou prática desempenha funções de ação no comando das instalações como eletricistas, mecânicos, solda

dores.

. Pessoal Semi-Qualificado é aquele com pequena experiência por treinamento operacional em funções específicas.

. Pessoal Não-Qualificado é aquele com funções de serventes, ajudantes, etc, que, apesar de não dispor de experiência, devem dispor de escolaridade mínima em nível primário.

11.13.2.2 Relação do pessoal

Encontra-se, a seguir, a relação do pessoal dividido pelos setores do organograma, repartidos pelas diversas qualificações profissionais.

RELAÇÃO DE PESSOAL - RESUMO

BLOCO DO ORGANOGRAMA	S1	S2	TM	O	SQ	NQ	TOTAL	TOTAL MV	TOTAL B
DIRETORIA GERAL	1	-	-	2	-	-	3		
ASSESSORIA TÉCNICO-ECONÔMICA	2	-	-	1	1	1	5		
ASSESSORIA JURÍDICA	1	1	-	1	-	-	3		
SUB-TOTAL	4	1	-	4	1	1	11	3	8
DIRETORIA DE OPERAÇÕES	1	-	-	1	-	1	3		
ARQUIVO TÉCNICO	-	1	-	1	2	1	5		
GERÊNCIA DE ENG. DE SEGURANÇA	-	1	2	-	-	-	3		
DEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES	3	2	16	296	183	129	629		
DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO	5	3	23	59	50	14	154		
DEPART. DE PLANEJAMENTO E CONTROLE	3	2	5	6	22	2	40		
DEPARTAMENTO DE SUPRIMENTO	1	-	1	10	5	1	18		
SUB-TOTAL	13	9	47	373	262	148	852	846	6
DIRETORIA ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA	1	-	-	1	-	1	3		
DEPARTAMENTO FINANCEIRO	2	3	4	14	6	4	33		
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS	-	5	1	9	7	1	23		
DEPARTAMENTO DE SERVIÇOS GERAIS	-	1	2	10	70	22	105		
DEPART. DE PROCESSAMENTO DE DADOS	1	-	1	2	1	1	6		
SUB-TOTAL	4	9	8	36	84	29	170	142	28
DIRETORIA COMERCIAL	1	-	-	1	-	1	3		
DEPARTAMENTO DE VENDAS	1	2	-	4	-	1	8		
DEPART. DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS	1	1	-	2	1	-	5		
SUB-TOTAL	3	3	-	7	1	2	16	-	16
TOTAIS GERAIS	24	22	55	420	348	180	1.049	991	58

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DIRETORIA GERAL				
Diretor Geral	S1		1	B
Secretária	Q		1	B
Sub-total			3	
Assessoria Técnico-Econômica				
Assessor Técnico	S1		1	B
Assessor Econômico	S1		1	B
Secretária	Q		1	B
Motorista	SQ		1	B
Mensageiro	NQ		1	B
Sub-total			5	
Assessoria Jurídica				
Advogado	S1		1	B
Advogado	S2		1	B
Auxiliar de Escritório	Q		1	B
Sub-total			3	
TOTAL DA DIRETORIA GERAL			11	

MV - MUCANHA-VÚZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DIRETORIA DE OPERAÇÕES				
Diretor de Operações	S1		1	MV
Secretária	Q		1	MV
Mensageiro	NQ		1	MV
Sub-total			3	
Arquivo Técnico				
Bibliotecária	S2		1	MV
Chefe da Reprografia	Q		1	MV
Operador de Máquinas	SQ		2	MV
Mensageiro	NQ		1	MV
Sub-total			5	
Gerência de Engenharia de Segurança				
Engenheiro de Segurança	S2		1	MV
Técnico de Segurança	TM		2	MV
Sub-total			3	
TOTAL DA DIRETORIA DE OPERAÇÕES			11	

MV - MOCAMBIA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE OPERAÇÃO				
Chefe do Departamento de Operação	S1		1	MV
Secretária	Q		1	MV
Mensageiro	NQ		1	MV
Sub-total			3	
Gerência de Lavra				
Gerente de Lavra	S1		1	MV
Engº Perfuração e Desmonte	S2		1	MV
Engº Operação da Mina	S2		1	MV
Técn. Perfuração e Desmonte	TM	1	4	MV
Técn. Mineração	TM	1	4	MV
Blaster	Q		1	MV
Assistente de Blaster (Motorista)	Q		2	MV
Ajudante de Blaster	NQ		4	MV
Operador de Perfuratriz 10 5/8"	Q	5	20	MV
Assistente de Perfuração	SQ	5	20	MV
Operador de Perfuratriz 3"	Q	7	28	MV
Assistente de Perfuração	SQ	7	28	
Operador de "Drag-Line"	Q	2	8	MV
Assistente de "Drag-Line"	SQ	2	8	MV
Ajudante de "Drag-Lin "	NQ	2	8	MV
Operador de Escavadeira Mecânica	Q	2	8	MV
Ajudante de Escavadeira Mecânica	NQ	2	8	MV
Operador de Escavadeira Hidráulica	Q	9	36	MV
Assistente de Escavadeira Hidráulica	SQ	9	36	MV
Ajudante de Escavadeira Hidráulica	NQ	9	36	MV
Operador de "Hopper-Spreader"	Q	2	8	MV
Assistente de "Hopper-Spreader"	SQ	4	16	MV
Operador de Carregadeira - 15 jc	Q	2	8	MV
Operador de Carregadeira - 8 jc	Q	2	8	MV
Operador de Moto Escavo Transportador	Q	2	8	MV

MV - MUCANHA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
Operador de Trator	Q	10	40	MV
Operador de Motoniveladora	Q		1	MV
Operador de Caminhão de Carvão	Q	15	60	MV
Operador de Caminhão de Bota-Fora	Q	7	28	MV
Operador de Guindaste	Q		3	MV
Assistente de Guindaste	SQ		3	MV
Operador de Retroescavadeira	Q		2	MV
Operador de Tanque Irrigador	Q		2	MV
Sub-total			449	
<u>Gerência de Tratamento</u>				
Gerente de Tratamento	SI	-	1	MV
Técnico do Lavador	TM	1	4	MV
Técnico de Britagem e Manuseio	TM	1	4	MV
Operador de Britagem	SQ	1	4	MV
Ajudante de Britagem	NQ	2	8	MV
Sala de Controle da Britagem	SQ	1	4	MV
Operador de Empilhadeira	Q	1	4	MV
Operador de Retomadora	Q	1	4	MV
Ajudante de Pátio Homogeneização	NQ	2	8	MV
Operador de Peneiramento	Q	1	4	MV
Ajudante de Peneiramento	NQ	2	8	MV
Operador Painel do Peneiramento	Q	1	4	MV
Operador do Lavador	SQ	12	48	MV
Ajudante do Lavador	NQ	12	48	MV
Operador Sala de Controle do Lavador	Q	1	4	MV
Ajudante Sala de Controle do Lavador	SQ	1	4	MV
Operador de Pátio de Produto	SQ	1	4	MV
Ajudante de Pátio de Produto	SQ	2	8	MV
Operador de Empilhadeira	Q	1	4	MV
Sub-total			177	

MV - MUCANHA-VÚZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO				
Chefe do Departamento de Manutenção	S1		1	MV
Secretária	Q		1	MV
Sub-total			2	
Gerência de Manutenção Mecânica				
Gerente de Manutenção Mecânica	S1		1	MV
Engº Mecânico de Campo	S2		1	MV
Técnico Mecânico	TM	1	4	MV
Mecânico de Campo	Q	2	8	MV
Ajudante de Mecânico	SQ	4	16	MV
Soldador e Maçariqueiro	Q	2	8	MV
Lubrificador	SQ	4	16	MV
Engº Mecânico das Oficinas	S2		1	MV
Técnico Chefe da Oficina	TM		1	MV
Encarregado de Usinagem	TM		1	MV
Encarregado de Caldeiraria	TM		1	MV
Encarregado de Ajustagem e Hidráulica	TM		1	MV
Operador de Máquinas de Usinagem	Q		12	MV
Soldador	Q		2	MV
Caldeireiro	Q		4	MV
Mecânico	Q		4	MV
Ajudante e Servente	NQ		4	MV
Ferramenteiro	Q		1	MV
Sub-total			88	
Gerência de Manutenção Elétrica				
Gerente de Manutenção Elétrica	S1		1	MV
Engº Eletricista de Campo	S1		1	MV
Técnico Eletricista	TM	2	4	MV
Eletricista	Q	2	8	MV
Ajudante	SQ	2	8	MV

MV - MUCURIPE-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
Engº Eletrônico	S1		1	MV
Técnico Eletrônico	TM		2	MV
Ajudante	SQ		2	MV
Técnico de Oficina	TM		1	MV
Eletricista	Q		4	MV
Ajudante	SQ		4	MV
Sub-total			36	
<u>Gerência de Manutenção Civil</u>				
Gerente de Manutenção	S2		1	MV
Técnico de Edificação	TM		1	MV
Pedreiro	Q		3	MV
Carpinteiro	Q		4	MV
Encanador	Q		2	MV
Servente	NQ		10	MV
Sub-total			21	
<u>Engenharia</u>				
Engenheiros	TM		3	MV
Projetista Eletrico, Mecânico	TM		4	MV
Desenhista	Q		2	MV
Sub-total			9	
TOTAL DO DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO			154	

MV - MUCANGA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE OPERACIONAL				
Chefe do Departamento	S1		1	MV
Secretária	Q		1	MV
Mensageiro	NQ		1	MV
Sub-total			3	
Laboratório				
Engº Químico Chefe do Laboratório	S2		1	MV
Amostrador	SQ	2	8	MV
Ajudante de Amostragem	SQ	2	8	MV
Técnico de Laboratório	TM		2	MV
Analista	Q		2	MV
Preparador de Amostra	SQ		2	MV
Ajudante	NQ		1	MV
Sub-total			24	
Geologia e Planejamento de Lavra				
Geólogo	S2		1	MV
Engenheiro de Minas	S1		2	MV
Técnico de Mineração	TM		2	MV
Sondador	Q		2	MV
Ajudante de Sondagem	SQ		2	MV
Sub-total			9	
Topografia				
Topógrafo	TM		1	MV
Ajudante de Topografia	SQ		2	MV
Desenhista	Q		1	MV
Sub-total			4	
TOTAL DO DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE			40	

MV - MUCANHA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE SUPRIMENTO				
Chefe do Departamento	S2		1	B
Chefe do Almoxarifado	TM		1	MV
Cardexista	Q		2	MV
Almoxarife	Q		3	MV
Escriturários	SQ		3	MV
Operador de Guindaste, Empilhadeira, Motorista	SQ		2	MV
Comprador	Q		4	B
Mensageiro	NQ		1	MV
Datilógrafo, Escriturário	Q		1	B
TOTAL DO DEPARTAMENTO DE SUPRIMENTOS			18	

MV - MUCANHA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DIRETORIA ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA				
Diretor	S1		1	B
Secretária	Q		1	B
Mensageiro	NQ		1	B
TOTAL DA DIRETORIA ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA			3	

MUCANIA-VUZI

NEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO FINANCEIRO				
Chefe do Departamento	S1		1	B
Secretária	Q		1	B
Mensageiro	NQ		1	B
Sub-total			3	
Tesouraria				
Tesoureiro	S2		1	MV
Tesoureiro	S1		1	B
Caixa	Q		1	MV
Caixa	Q		1	B
Escriturários	Q		2	MV
Escriturários	Q		2	B
Auxiliar de Escritório	SQ		2	MV
Mensageiro	NQ		1	MV
Mensageiro	NQ		1	B
Datilógrafo	Q		2	B
Datilógrafo	Q		1	MV
Sub-total			15	
Contabilidade, Custos e Orçamento				
Contador	S2		1	B
Chefe de Orçamento e Custos	S2		1	B
Contabilistas	TM		4	B
Escriturários	Q		4	B
Auxiliar de Escritório	SQ		4	B
Mensageiro	NQ		1	B
Sub-total			15	
TOTAL DO DEPARTAMENTO FINANCEIRO			33	

MV - MUCANIA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS				
Chefe do Departamento	S2		1	MV
Secretária	Q		1	MV
Mensageiro	NQ		1	MV
Sub-total			3	
Seção do Pessoal				
Chefe do Pessoal	TM		1	MV
Apontadores	SQ		4	MV
Escriturário	Q		4	MV
Sub-total			9	
Treinamento e Desenvolvimento				
Pedagogo	S2		1	MV
Auxiliar de Escritório	SQ		1	MV
Sub-total			2	
Recrutamento e Seleção				
Psicólogo	S2		1	MV
Assistente Social	S2		1	MV
Auxiliar de Escritório	SQ		2	MV
Sub-total			4	
Medicina do Trabalho				
Médico	S2		1	MV
Auxiliar de Enfermagem	Q		4	MV
Sub-total			5	
TOTAL DO DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS			23	

MV - MUCANHA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE SERVIÇOS GERAIS				
Chefe do Departamento	S2		1	MV
Datilógrafo	Q		1	MV
Mensageiro	NQ		2	MV
Sub-total			4	
Seção de Vigilância Industrial				
Chefe da Guarda	TM	1	1	MV
Chefe de Turno	Q	1	4	MV
Vigilante	SQ	10	40	
Sub-total			45	
Seção de Comunicação				
Operador de Rádio	SQ	1	4	MV
Operador da Central Telefônica	SQ	2	8	MV
Sub-total			12	
Seção de Alimentação				
Chefe do Restaurante	TM		1	MV
Cozinheiros, Açougueiros, etc.	Q		4	MV
Ajudantes de Cozinha	SQ		8	MV
Copeiro e Garçon	SQ		4	MV
Comprador, Motorista, Escriturário	SQ		4	MV
Sub-total			21	
Limpeza e Conservação				
Chefe da Equipe	Q		1	MV
Chefe de Turma	SQ		2	MV
Faxineiros	NQ		20	MV
Sub-total			23	
TOTAL DO DEPARTAMENTO DE SERVIÇOS GERAIS			105	

MV - MUCANHA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE PROCESSAMENTO DE DADOS				
Analista - Chefe	S1	1		MV
Programador	TM	1		MV
Operador	Q	2		MV
Auxiliar de Escritório	SQ	1		MV
Mensageiro	NQ	1		MV
TOTAL DE DEPARTAMENTO DE PROCESSAMENTO DE DADOS			6	

MV - MUCANHA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DIRETORIA COMERCIAL				
Diretor Comercial	Sl	1		B
Secretária	Q	1		B
Mensageiro	NQ	1		B
Sub-total			3	

MV - MECANIA-VOZI

B - BETIA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE VENDAS				
Chefe do Departamento	S1	1		B
Adjunto de Vendas	S2	2		B
Auxiliar de Escritório	Q	2		B
Despachantes	Q	2		B
Mensageiro	NQ	1		B
Sub-total		8		

MV - MUCANHA-VUZI

B - BEIRA

RELAÇÃO DE PESSOAL	QUALIFICAÇÃO	QUANTIDADE POR TURNO	TOTAL	LOCAL DE TRABALHO
DEPARTAMENTO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS				
Chefe do Departamento	S2	1		B
Relações Públicas	S1	1		B
Secretária	Q	2		B
Escriturária, Datilógrafo	SQ	1		B
Sub-total		5		

17 - MUCANHA-VUZI

" - BEIRA

11.13.3 Salários e Encargos Sociais

11.13.3.1 Salários

Para determinação dos salários,a serem pagos no empreendimento em estudo,foram levados em consideração os contatos e informações obtidas em Moçambique, bem como os níveis salariais praticados pela CARBOMOC E.E, empresa moçambicana que se dedica à exploração de carvão em Moatize.

Para efeito de atribuição de salários ao pessoal administrativo e o de operação, procedeu-se à divisão deste pessoal pelos níveis de qualificação mencionados no item 11.13.2.1, considerando-se, então, os seguintes salários mensais:

	SALÁRIO MÉDIO MENSAL	
	MT	US$
Superior Senior	18.000,00	500.00
Superior Junior	13.800,00	383.00
Técnico ou Mestria	12.000,00	333.00
Qualificado	5.000,00	139.00
Semi-Qualificado	4.000,00	111.00
Não-Qualificado	3.250,00	90.00

11.13.3.2 Encargos sociais

Para cobrir os encargos sociais de responsabilidade da empresa, tais como, seguro contra acidentes do trabaho, Fundo de Assistência Social do Trabalho, adicional por hora-extra, adicional por trabalho noturno, assistência médica e odontológica, lazer e atividades culturais para os empregados, etc,foi considerada, neste estudo, a taxa de 40% incidente sobre o valor do salário.

11.14 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

11.14 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O Cronograma de Implantação do Empreendimento é apresentado neste, à página seguinte.

Conforme pode ser observado, o referido Cronograma pressupõe concluidos a Pesquisa Geológica de Detalhe e o Projeto Básico de toda a Mina, isto é, já deverão estar inteiramente preparadas as especificações visando o processo de licitação para compra dos equipamentos principais.

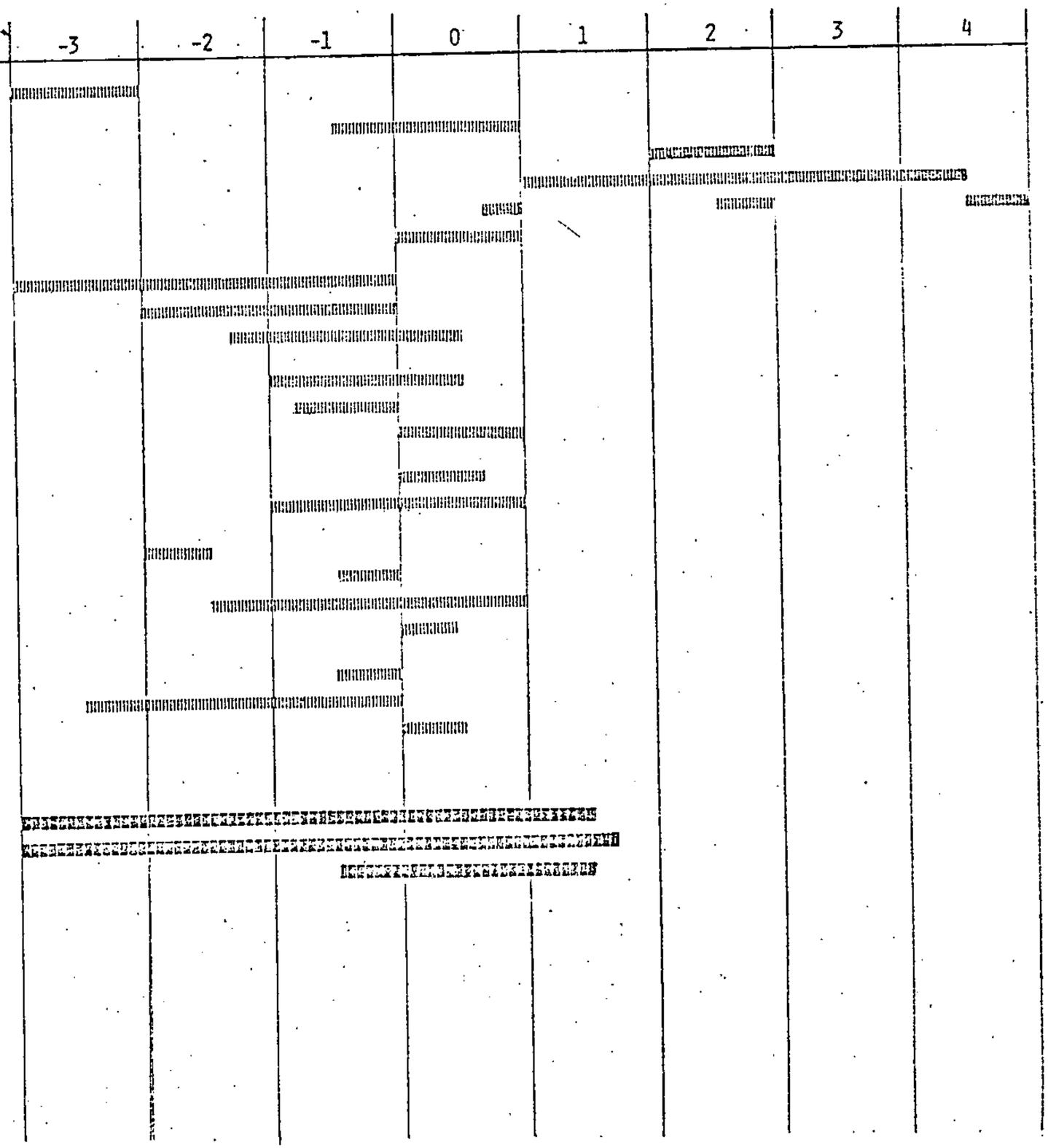
A atividade "Compras" que aparece nos itens 1 a 7 do Cronograma, compreende o processo de licitação, fabricação e transporte dos equipamentos até a área do Projeto.

Conforme mostrado no item 11.4 - Lavra, as perfuratrizes de 10 5/8", escavadeiras mecânicas e os caminhões de descarga traseira, somente serão utilizados a partir do 3º ano de operação da mina, enquanto que as drag-lines serão necessárias no início do 5º ano. Por esta tazão o Cronograma de Implantação apresenta a atividade de Compra e Montagem para estes equipamentos defasados em relação às demais.

O orçamento do Projeto prevê recursos para dispêndio com inspeção e diligenciamento destes equipamentos, mesmo que já estejam encerrados os serviços de Engenharia e Administração (item 8 do Cronograma).

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

ITEM	ÁREA	ATIVIDADE
1	GERAL	Preparação do Terreno e Mobilização
2	MINERAÇÃO	Compra de Equipamentos Diversos
		Compra de Perf./Escav.Mec./Caminhões p/Bota-Fora
		Compra de Drag-lines
		Montagem dos Equipamentos
		Desenvolvimento da Mina
3	BENEFICIAMENTO	Compra de Equipamentos
	E UTILIDADES	Construção
		Montagem de Equipamentos e Estruturas
4	UNIDADES	Compra de Equipamentos
	AUXILIARES	Construção
		Montagem de Equipamentos e Estruturas
5	UNIDADES	Compra
	ADMINISTRATIVAS	Construção
6	VILA MINEIRA	Preparação do Terreno
		Compra
		Construção
		Montagem
7	VIAS E	Compra
	ACESSOS	Construção
		Montagem
8	SERVIÇOS	Engenharia
		Administração
		Treinamento e Posta em Marcha



11.15 INVESTIMENTO TOTAL E FONTES DE RECURSOS

11.15 INVESTIMENTO TOTAL E FONTES DE RECURSOS

11.15.1 Investimento Fixo e Despesas Pré-Operacionais

As estimativas do investimento total necessário à implantação do Projeto Carvão de Mucanha-Vuzi, na Província de Tete, em Moçambique, englobando investimentos fixos e despesas pré-operacionais foram elaboradas tomando-se como base o método de lavra e o processo de beneficiamento preconizados, e estão apresentadas, em forma de Resumo Geral, na Tabela 11.15.1.

Tais estimativas atingem a cifra de US$ 208,054,000.00, na qual já estão incluídos os juros durante a construção no montante de US$ 9,330,000.00.
Do montante total, US$ 49,062,000.00 referem-se à parcela de fornecimento nacional, representando 23,58% do investimento e
US$ 158,992,000.00 referem-se à parcela de origem externa, que representa 76,42% do investimento.
Neste total não está computada a parcela relativa ao capital de giro inicial, referente ao estoque inicial de materiais e insumos necessários ao funcionamento do empreendimento.
O valor do capital de giro está apresentado a seguir, no item 11.15.2 - Capital de Giro.

Os critérios adotados para a elaboração destas estimativas de investimento, bem como o seu detalhamento a nível de áreas e elementos, estão apresentados no Anexo 11.3 - ESTIMATIVAS DE CUSTO DE INVESTIMENTO.

Convém ainda ressaltar que, do montante do investimento, US$ 16,986,000.00 referem-se à implantação de uma Vila Mineira, com toda a infraestrutura necessária e dimensionada para abrigar aproximadamente 3,200 pessoas; US$ 14,885,000.00 referem-se à implantação de vias de acessos, sendo que, deste valor,
US$ 12,796,000.00 correspondem à construção de um acesso rodoviário de aproximadamente 70km, ligando as instalações do Projeto à localidade de NHANTARO e 20km de estradas internas, e
US$ 2,089,000.00 referem-se à instalação de um pequeno aeroporto

TABELA 11.15.1 - INVESTIMENTO FIXO E DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS

RESUMO GERAL

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	90 016	90 016
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	18 443-	18 443
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	7 553	7 553
01.03	Móvel	(Mobile)	-	64 020	64 020
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	417	417
03.00	AERONAVE	(AIRPLANE)	-	603	603
04.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	4 554	4 554
05.00	ESTRUTURA METÁLICA E CALDEIRARIA	(STEEL STRUCTURE AND PLATE WORK)	-	5 774	5 774
06.00	MATERIAL	(MATERIAL	268	3 163	3 431
07.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	210	205	415
08.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1 800	4 102	5 902
09.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	35 026	1 136	36 162
10.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	4 207	9 090	13 297
10.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	2 830	7 018	9 848
10.02	Estrutura Metálica e Caldeiraria	(Steel Structure and Plate Work)	1 109	1 671	2 780
10.03	Trilho	(Rail)	268	401	669
11.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	2 375	2 375
12.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	7 408	7 408
13.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	2 038	4 750	6 788
14.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	1 087.	2 537	3 624
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	44 636	136 130	180 766
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	4 426	13 532	17 958
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	49 062	149 662	198 724
	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	(INTEREST DURING CONSTRUCTION)	-	9 330	9 330
	T O T A L	(T O T A L)	49 062	158 992	208 054

* EXCLUSIVE CAPITAL DE GIRO (EXCLUSIVE WORKING CAPITAL)

** ITENS EM PORTUGUÊS DE 1 A 13 CONTENDO A SIGLAS NORTE AMERICANAS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 ME
ITEM 14 EM INGLÊS DE 1 A 13 CONTENDO A SIGLAS NORTE AMERICANAS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 35

para atender ao Projeto.

Por outro lado, não está incluída neste total a quantia de US$ 10,928,000.00, necessária à implantação de uma Linha de Transmissão de aproximadamente 160km de extensão, para fornecimento de energia elétrica ao Projeto, a partir da localidade de SONGO.
A razão da não inclusão deste valor na estimativa de investimento resulta do fato de a Linha de Transmissão não constituir um investimento direto e específico deste Projeto.
Esta Linha de Transmissão, após construída será operada pela Eletricidade de Moçambique e servirá, não só a este Projeto mas, também, a outros empreendimentos que, no futuro, vierem a se instalar na região por ela atendida.

Da mesma forma, o investimento necessário à ampliação e remodelação das estradas de ferro, aquisição de locomotivas e vagões, construção do terminal ferroviário de Mucanha-Vuzi e obras no Porto de Beira não foi considerado como investimento direto e específico do Projeto.
Esta ferrovia e terminais que serão operados pelos Caminhos de Ferro de Moçambique, serão destinados ao transporte de carvão de Mucanha-Vuzi e também de Moatize, bem como ao transporte de carga geral para Moçambique e para os países vizinhos.
O investimento total para esta finalidade foi estimado em US$ 741,817,000.00, sendo que, deste valor, US$ 617,018,000.00 foram alocados ao carvão de Mucanha-Vuzi e Moatize.
O estudo detalhado das alternativas de transporte, investimentos necessários e fretes está apresentado no Capítulo 9 - ESTUDO DAS ALTERNATIVAS DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO.

11.15.2 Capital de Giro

Na tabela 11.15.2 encontra-se explicita a formação de estoques de materiais necessários à operação do empreendimento. Para a constituição destes estoques considerou-se que, ao final de cada ano, a quantidade e/ou valor de cada item do estoque deverá representar o consumo relativo a dois meses de operação do ano seguinte,

TABELA 11.15.2

ESTOQUES DE MATERIAIS E INSUMOS

EM US$ 1,000.00

D E S C R I Ç Ã O	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO US$	ANO 00		ANO 01		ANO 02		ANO 07		ANO 11		ANO 14		T O T A L	
			QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR	QUANT.	VALOR
MAGNETITA	t	90.00	400	36	200	18	100	9	-	-	100	9	-	-	800	72
EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS	t	1,270.00	106	135	117	149	270	343	-	-	77	98	-	-	674	857
COMBUSTÍVEIS	kl	280.00	801	224	377	106	655	183	145	41	-	-	145	40	2.123	594
PNEUS	US$	-	-	144	-	56	-	152	-	39	-	-	-	39	-	430
ÓLEO HIDRÁULICO E LUBRIFICANTES	US$	-	-	27	-	17	-	25	-	4	-	-	-	4	-	80
MISCELÂNEAS	US$	-	-	10	-	5	-	5	-	-	-	-			-	20
T O T A L			-	576		351		717		84		107		83		2,053

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

sendo que, destes valores e/ou quantidades, 50% estarão em trânsito e 50% estarão efetivamente estocados no almoxarifado das Instalações.

Como se observa pela Tabela 11.15.2, estes estoques serão formados ao longo de vários anos, do ano 00 até o ano 14, totalizando, ao final, US$ 2,053,000.00.

Considerou-se,como custo de implantação do Projeto, os estoques adquiridos no ano 00, necessários ao início das operações, que representam US$ 576,000.00.

Desta forma, o valor total do investimento do Projeto, inclusive esta parcela inicial de capital de giro, atinge US$ 208,630,000.00, conforme apresentado na Tabela 11.15.3.

Neste estudo, os anos -03 a 00 representam o período de implantação do Projeto e o ano 01 é o ano em que o Projeto entra em operação.

11.15.3 Cronograma de Desembolsos

Com base no cronograma de implantação do Projeto elaborou-se a Tabela 11.15.4 que explicita os desembolsos relativos ao investimento total do Projeto, exclusive capital de giro inicial, que ocorrerão no período compreendido entre os anos -03 e 04.

A ocorrência de desembolsos nos anos 01 a 04 é explicada pelo fato de alguns equipamentos só entrarem em operação nos anos 03 (escavadeiras mecânicas, perfuratrizes de 10 5/8" e caminhões de bota-fora) e no ano 05 (Drag-Lines), sendo estes desembolsos relativos à aquisição destes equipamentos.

As Tabelas 11.15.5 e 11.15.6 apresentam os desembolsos referentes às parcelas nacional e importada, respectivamente.

Em resumo serão os seguintes os valores desembolsados anualmente:

TABELA 11.15.3 - INVESTIMENTO TOTAL

RESUMO GERAL

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	90 016	90 016
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	18 443	18 443
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	7 553	7 553
01.03	Móvel	(Mobile)	-	64 020	64 020
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	417	417
03.00	AERONAVE	(AIRPLANE)	-	603	603
04.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	4 554	4 554
05.00	ESTRUTURA METÁLICA E CALDEIRARIA	(STEEL STRUCTURE AND PLATE WORK)	-	5 774	5 774
06.00	MATERIAL	(MATERIAL	268	3 163	3 431
07.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	210	205	415
08.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1 800	4 102	5 902
09.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	35 026	1 136	36 162
10.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	4 207	9 090	13 297
10.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	2 830	7 018	9 848
10.02	Estrutura Metálica e Caldeiraria	(Steel Structure and Plate Work)	1 109	1 671	2 780
10.03	Trilho	(Rail)	268	401	669
11.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	2 375	2 375
12.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	7 408	7 408
13.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	2 038	4 750	6 788
14.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	1 087	2 537	3 624
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	44 636	136 130	180 766
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	4 426	13 532	17 958
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	49 062	149 662	198 724
	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	(INTEREST DURING CONSTRUCTION)	-	9 330	9 330
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	49 062	158 992	208 054
	CAPITAL DE GIRO INICIAL	(INITIAL WORKING CAPITAL)		576	576
	T O T A L	(T O T A L)	49 062	159 568	208 630

* [illegible] CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = [illegible]
LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = [illegible]

TABELA 11.15.4

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - TOTAL

EM US$1,000.00

DESCRIÇÃO	ANO -03		ANO -02		ANO -01		ANO 00		ANO 01		ANO 02		ANO 03		ANO 04		TOTAL
	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.		1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	
OBRAS CIVIS		2,247	7,191	11,235	12,594	9,440	2,247										44,944
EQUIPAMENTOS		3,896	5,728	5,728	4,994	14,718	12,271	12,271	1,930	5,391	6,450	6,450	2,412	2,412	2,894	2,894	90,439
SOBRESSALENTES						906	906	1,208				574				960	4,554
VEÍCULOS						208	209										417
AERONAVES						301	302										603
MÓVEIS E UTENSÍLIOS					105	207	103										415
FRETES, SEGUROS E TAXAS			192	192	768	962	962	768				550			785	723	5,902
INSTALAÇÃO E MONTAGEM				1,125	3,578	4,090	1,431					769			691	1,613	13,297
SUPERVISÃO					582	582	291					344			173	403	2,375
ENGENHARIA	223	519	815	1,111	1,333	1,333	1,185	741	148								7,408
ADMINISTRAÇÃO			203	543	1,013	1,290	1,426	1,290	815	203							6,788
TREINAMENTO E POSTA-EM-MARCHA							543	1,268	1,269	544							3,624
SUB-TOTAL	223	6,662	14,129	19,934	24,962	34,037	21,876	17,546	4.162	6,139	6,450	8,687	2,412	2,412	4,543	6,593	180,766
EVENTUAIS	22	662	1,403	1,979	2,478	3,381	2,175	1,744	413	610	641	863	240	240	452	655	17,958
SUB-TOTAL	245	7,324	15,532	21,913	27,440	37,418	24,051	19,290	4,575	6,743	7,091	9,550	2,652	2,652	4,995	7,243	198,724
JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	5	144	384	689	1,075	1,787	2,359	2,886	-	-	-	-	-	-	-	-	9,330
TOTAL	251	7,468	15,916	22,602	28,515	39,205	26,410	22,176	4,575	6,473	7,901	9,550	2,652	2,652	4,995	7,279	208,054

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.15.5

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS - PARCELA NACIONAL

D E S C R I Ç Ã O	ANO -03		ANO -02		ANO -01		ANO 00		ANO 01		ANO
	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.
OBRAS CIVIS		1,765	5,647	8,823	9,882	7,412	1,765				
EQUIPAMENTOS											
SOBRESSALENTES											
VEÍCULOS											
AERONAVES											
MÓVEIS E UTENSÍLIOS					105	105					
FRETES, SEGUROS E TAXAS			59	59	236	296	296	236			
INSTALAÇÃO E MONTAGEM				429	1,365	1,560	546				
SUPERVISÃO											
ENGENHARIA											
ADMINISTRAÇÃO		61	163	306	387	428	387	245	61		
TREINAMENTO E POSTA-EM-MARCHA						163	380	381	163		
SUB-TOTAL	1,765	5,767	9,474	11,894	9,760	3,198	1,003	626	224		
EVENTUAIS	175	572	939	1,179	968	318	100	62	22		
SUB-TOTAL	1,940	6.339	10,413	13.073	10.728	3,516	1,103	688	246		
JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO											
T O T A L	1,940	6,339	10,413	13,073	10,728	3,516	1,103	688	246		

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.15.6

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS - PARCELA IMPORTADA

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	ANO -03		ANO -02		ANO -01		ANO 00		ANO 01		ANO 02		ANO 03		ANO 04		TOTAL
	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1º SEM.	2º SEM.	1 º SEM.	2º SEM.	
OBRAS CIVIS		482	1,544	2,412	2,702	2,028	482										9,650
EQUIPAMENTOS		3,896	5,728	5,728	4,994	14,718	12,271	12,271	1,930	5,391	6,450	6,450	2,412	2,412	2,894	2,894	90,439
SOBRESSALENTES						906	906	1,208				574				960	4,554
VEÍCULOS						208	209										417
AERONAVES						301	302										603
MÓVEIS E UTENSÍLIOS						102	103										205
FRETES, SEGUROS E TAXAS			133	133	532	666	666	532				365			537	538	4,102
INSTALAÇÃO E MONTAGEM				696	2,213	2,530	885					692			622	1,452	9,090
SUPERVISÃO					582	582	291					344			173	403	2,375
ENGENHARIA	223	519	815	1,111	1,333	1,333	1,185	741	148								7,408
ADMINISTRAÇÃO			142	380	712	903	998	903	570	142							4,750
TREINAMENTO E POSTA-EM-MARCHA							380	888	888	381							2,537
SUB-TOTAL	223	4,897	8,362	10,460	13,068	24,277	18,678	16,543	3,536	5,914	6,450	8,425	2,412	2,412	4,226	6,247	136,130
EVENTUAIS	22	487	831	1,040	1,299	2,413	1,857	1,644	351	588	641	837	240	240	421	621	13,532
SUB-TOTAL	245	5,384	9,193	11,500	14,367	26,690	20,535	18,187	3,887	6,502	7,091	9,262	2,652	2,652	4,647	6,868	149,662
JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	6	144	384	689	1,075	1,787	2,359	2,886	-	-	-	-	-	-	-	-	9,330
TOTAL	251	5,528	9,577	12,189	15,442	28,477	22,894	21,073	3,887	6,502	7,091	9,262	2,652	2,652	4,647	6,868	158,992

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

Tabela 11.5.7 - DESEMBOLSOS - RESUMO

ANO	VALORES (US$ 1,000.00)		
	PARCELA NACIONAL	PARCELA IMPORTADA	TOTAL
-03	1,940	5,779	7,719
-02	16,752	21,766	38,518
-01	23,801	43,919	67,720
00	4,619	43,967	48,586
01	934	10,389	11,323
02	288	16,353	16,641
03	-	5,304	5,304
04	728	11,515	12,243
TOTAL	49,062	158,992	208,054

11.5.4 Fontes de Recursos

Considerou-se que, para a implantação do Projeto, os recursos serão originários de capital acionário e de capital de empréstimos.

Adotou-se, como hipótese de estudo, que os custos locais, no valor total de US$ 49,062,000.00, representando 23,58% do investimento fixo e despesas pré-operacionais serão provenientes de capital acionário, assim como o valor de US$ 576,000.00 , referente ao capital de giro inicial.

A parcela importada, no montante de US$ 158,992,000.00 representando 76,42% do investimento fixo e despesas pré-operacionais, foi considerada como proveniente de financiamentos externos.

Com relação a estes financiamentos, foram consideradas as seguintes condições médias:

Juros : 5% ao ano (taxa real), pagos semestralmente

Prazo, inclusive carência : 15 anos

Carência : 5 anos após cada saque

Amortização : 20 prestações semestrais iguais.

Considerou-se, ainda, que durante o período de implantação do Projeto (anos -03 a 00) os valores dos financiamentos, liberados no início de cada semestre, deverão ser suficientes para atender às necessidades de pagamentos dos bens e serviços contratados, bem como para pagar os juros do próprio financiamento.

11.16 CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS

11.16 CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS

11.16.1 Custos Operacionais de Produção

A apuração dos custos operacionais de produção, neste Estudo, foi realizada a partir do custeamento e apropriação por Centros de Custos.

Foram considerados dois centros de custos:

. Lavra

. Beneficiamento

Os custos referem-se a gastos com mão-de-obra direta e indireta de produção, materiais e insumos e materiais de reposição e manutenção.

Na Lavra são apropriados os gastos referentes às atividades de desmatamento e destocamento do terreno, perfuração, desmonte, escavação e carregamento, e transporte.

O produto final da Lavra é o carvão bruto, que é transferido para o Beneficiamento ao custo de produção apurado a cada ano.

O carvão bruto é recebido no Beneficiamento onde é submetido às operações de britagem, peneiramento e lavagem, agregando-se então os custos correspondentes a estas operações, obtendo-se como produtos finais o carvão metalúrgico e o carvão energético.

A apropriação dos custos por Centro de Custos foi procedida através do sistema conhecido na literatura contábil como "Sistema de Custos Padrão".

Neste sistema definem-se, "a priori" padrões baseados em parâmetros técnicos para custeamento de materiais e insumos, mão-de-obra direta e custos indiretos de produção.

Os parâmetros adotados neste Estudo têm como referencial básico os dados técnicos verificados em projetos de características similares.

Para custeamento da mão-de-obra direta e indireta, materiais e insumos, bem como materiais de reposição e manutenção foram considerados os preços vigentes no mercado internacional ou em Moçambique, quando disponíveis.

No que concerne à mão-de-obra direta de produção, o total de homens/ano e os valores anuais apropriados a cada centro de custo estão apresentados nas Tabelas 11.16.1 e 11.16.2 referentes respectivamente à Lavra e ao Beneficiamento.

Estas Tabelas foram elaboradas em consonância com os quantitativos de pessoal detalhados no item 11.13 - Organização, Recursos Humanos, Salários e Encargos Sociais.

Com referência à Lavra, nos anos 01 e 02 foi apropriada a quantia referente a 90% da mão-de-obra direta total, tendo em vista que a mão-de-obra do pessoal de operação dos equipamentos que só entram em operação nos anos 03 e 05 representa aproximadamente 10% do total, em valor.

Da mesma forma, no ano 04, foi apropriada a quantia correspondente a 95% da mão-de-obra direta total, uma vez que o pessoal de operação das "Drag-Lines" representa 5% em valor do total da mão-de-obra direta.

Com referência à mão-de-obra indireta de produção, o seu quantitativo e valores anuais, também calculados com base no item 11.13, estão apresentados na Tabela 11.16.3.

Para apropriação desta mão-de-obra aos Centros de Custos da Lavra e Beneficiamento, o seu total foi rateado em função da mão-de-obra direta alocada a cada um daqueles centros de custos.

Com referência ao item de custo "Materiais de Reposição e Manutenção", na Lavra foram considerados os consumos anuais dos diversos materiais e peças de reposição, de acordo com os padrões verificados para os diversos equipamentos; no Beneficiamento adotou-se o valor correspondente a 4% dos equipamentos, inclusive fretes e eventuais, pertencentes àquele centro de custo.

Tendo em vista que, nos dois primeiros anos, o proje

TABELA 11.16.1

MÃO-DE-OBRA DIRETA DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA

EM US$ 1.00

N Í V E L	QUANTIDADE	SALÁRIO MENSAL (1)	TOTAL ANUAL DE SALÁRIOS	ENCARGOS SOCIAIS (2)	T O T A L
SUPERIOR SENIOR	02	500,00	12,000	4,800	16,800
SUPERIOR JUNIOR	02	383.00	9,192	3,677	12,869
TÉCNICO/MESTRE	08	333.00	31,968	12,787	44,755
QUALIFICADO	272	139.00	453,696	181,478	:635,174
SEMI-QUALIFICADO	111	111.00	147,852	59,141	206,993
NÃO QUALIFICADO	57	90.00	61,560	24,624	86,184
T O T A L	452	-	716,268	286,507	1,002,775

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

(1) OS SALÁRIOS ATRIBUÍDOS POR NÍVEL REPRESENTAM O VALOR MÉDIO DA CATEGORIA

(2) OS ENCARGOS SOCIAIS REPRESENTAM 40 % DOS SALÁRIOS

TABELA 11.16.2

MÃO-DE-OBRA DIRETA DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO

EM US$ 1.00

N Í V E L	QUANTIDADE	SALÁRIO MENSAL (1)	TOTAL ANUAL DE SALÁRIOS	ENCARGOS SOCIAIS (2)	T O T A L
SUPERIOR SENIOR	01	500.00	6,000	2,400	8,400
SUPERIOR JUNIOR	-	383.00	-	-	-
TÉCNICO/MESTRE	08	333.00	31,968	12,787	44,755
QUALIFICADO	24	139.00	40,032	16,013	56,045
SEMI-QUALIFICADO	72	111.00	95,904	38,362	134,266
NÃO QUALIFICADO	72	90.00	77,760	31,104	108,864
T O T A L	177	-	251,664	100,666	352,330

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

(1) OS SALÁRIOS ATRIBUÍDOS POR NÍVEL REPRESENTAM O VALOR MÉDIO DA CATEGORIA

(2) OS ENCARGOS SOCIAIS REPRESENTAM 40 % DOS SALÁRIOS

TABELA 11.16.3

MÃO-DE-OBRA INDIRETA DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: TOTAL

EM US$ 1.00

N Í V E L	QUANTIDADE	SALÁRIO MENSAL (1)	TOTAL ANUAL DE SALÁRIOS	ENCARGOS SOCIAIS (2)	T O T A L
SUPERIOR SENIOR	09	500.00	54,000	21,600	75,600
SUPERIOR JUNIOR	08	383.00	36,768	14,707	51,475
TÉCNICO/MESTRE	31	333.00	123,876	49,550	173,426
QUALIFICADO	81	139.00	135,108	54,043	189,151
SEMI-QUALIFICADO	75	111.00	99,900	39,960	139,860
NÃO QUALIFICADO	19	90.00	20,520	8,208	28,728
T O T A L	223	-	470,172	188,068	658,240

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

(1) OS SALÁRIOS ATRIBUÍDOS POR NÍVEL REPRESENTAM O VALOR MÉDIO DA CATEGORIA

(2) OS ENCARGOS SOCIAIS REPRESENTAM 40 % DOS SALÁRIOS

to operará a 50% e 75% de sua capacidade, adotou-se, para o primeiro ano, a título de "Materiais de Reposição e Manutenção" a quantia equivalente a 75% do total apropriado quando à plena carga; para o segundo ano adotou-se a quantia equivalente a 90%.

Para custeamento dos materiais e insumos utilizados no processo produtivo, os preços foram extraídos da Tabela 11.12.1 - Insumos e Preços.

Entretanto, com referência à pneus, óleo hidráulico e lubrificantes e materiais diversos, denominados "miscelâneas", não há referência específica a seus preços unitários, tendo sido adotados valores anuais de gastos verificados em projetos similares.

Tendo em vista que, devido principalmente as características de lavra, os custos operacionais de produção apresentam variações ao longo do tempo, foram elaboradas as Tabelas 11.16.4 a 11.16.17 , que explicitam estes custos para os períodos referentes aos anos 01, 02, 03/04, 05/07, 08/11, 12/14 e 15/21, que apresentam o seguinte perfil:

TABELA 11.16.18 - CUSTOS OPERACIONAIS DE PRODUÇÃO

PERÍODO		CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO US$/t	
		LAVRA*	LAVRA + BENEFICIAMENTO
ANO	01	1.4745	5.8760
ANO	02	1.5769	5.7422
ANOS	03/04	1.9375	6.8103
ANOS	05/07	2.1595	7.4910
ANOS	08/11	2.2491	7.7660
ANOS	12/14	1.9519	8.0187
ANOS	15/21	2.0277	8.2940

* Custo do Carvão Bruto ("Run of Mine")

A variação destes custos ao longo do tempo resulta basicamente dos seguintes fatores, no que concerne ao Centro de

TABELA 11.16.4

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA
PRODUTO: CARVÃO BRUTO

PERÍODO: ANO 01
PRODUÇÃO: 4.700.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					4,169
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	2,302.28	0,00008		902
1.2 Materiais e Insumos					3,267
Energia Elétrica	Kwh	0.02	0,94787	4.455.000	89
Explosivos e Acessórios	t	1,270.00	0,00014	635	806
Combustíveis	l	0.28	1,02303	4.808.250	1,346
Pneus	US$	1.00	0,18389	864.300	864
Óleo Hidráulico e Lubrificantes	US$	1.00	0,03446	161.970	162
2. CUSTO INDIRETO					2,761
2.1 Mão-de-Obra					487
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$	1.00	0,48380	2.273.850	2,274
3. CUSTO TOTAL					6,930
4. CUSTO UNITÁRIO		1.4745			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.5

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA
PRODUTO: CARVÃO BRUTO

PERÍODO: ANO 02
PRODUÇÃO: 6.700.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					6,259
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	2,302.28	0,00006	392	902
1.2 Materiais e Insumos					5,357
Energia Elétrica	Kwh	0.02	1,62761	10.905.000	218
Explosivos e Acessórios	t	1,270.00	0,00020	1.335	1,695
Combustíveis	l	0.28	1,05507	7.069.000	1,979
Pneus	US$	1.00	0,17930	1.201.300	1,201
Óleo Hidráulico e Lubrificantes	US$	1.00	0,03939	263.945	264
2. CUSTO INDIRETO					4,306
2.1 Mão-de-Obra					487
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$	1.00	0,57004	3.819.250	3,819
3. CUSTO TOTAL					10,565
4. CUSTO UNITÁRIO		1.5769			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.6

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA
PRODUTO: CARVÃO BRUTO

PERÍODO: ANO 03/04
PRODUÇÃO: 9.200.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					10,760
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	2,225.79	0,00005	428	953
1.2 Materiais e Insumos					9,807
Energia Elétrica	Kwh	0.02	2,39478	22,032.000	441
Explosivos e Acessórios	t	1,270.00	0,00032	2.960	3,759
Combustíveis	l	0.28	1,19577	11.001.120	3,080
Pneus	US$	1.00	0,22987	2.114.760	2,115
Óleo Hidráulico e Lubrificantes	US$	1.00	0,04475	411.744	412
2. CUSTO INDIRETO					7,065
2.1 Mão-de-Obra					487
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$	1.00	0,71499	6.577.920	6,578
3. CUSTO TOTAL					17,825
4. CUSTO UNITÁRIO		1.9375			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.7

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA
PRODUTO: CARVÃO BRUTO

PERÍODO: ANO 05/07
PRODUÇÃO: 9.200.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					11,819
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	2,219.03	0,00005	452	1,003
1.2 Materiais e Insumos					10,816
Energia Elétrica	Kwh	0.02	3,46304	31.860.000	637
Explosivos e Acessórios	t	1,270.00	0,00039	3.585	4,553
Combustíveis	l	0.28	1,19577	11.001.120	3,080
Pneus	US$	1.00	0,22987	2.114.760	2,115
Óleo Hidráulico e Lubrificantes	US$	1.00	0,04689	431.400	431
2. CUSTO INDIRETO					8,048
2.1 Mão-de-Obra.					487
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$	1.00	0,82182	7.560.720	7,561
3. CUSTO TOTAL					19,867
4. CUSTO UNITÁRIO		1.1595			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.8
CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA
PRODUTO: CARVÃO BRUTO

PERÍODO: ANO 08/11
PRODUÇÃO: 9.200.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					12,320
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	2,219.03	0,00005	452	1,003
1.2 Materiais e Insumos					11,317
Energia Elétrica	Kwh	0.02	3,46304	31.860.000	637
Explosivos e Acessórios	t	1,270.00	0,00039	3.585	4,553
Combustíveis	l	0.28	1,29016	11.869.440	3,323
Pneus	US$	1.00	0,25522	2.348.040	2,348
Óleo Hidráulico e Lubrificantes	US$	1.00	0,04957	456.024	456
2. CUSTO INDIRETO					8,372
2.1 Mão-de-Obra					487
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$	1.00	0,85703	7.884.720	7,885
3. CUSTO TOTAL					20,692
4. CUSTO UNITÁRIO		2.2491			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.9

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA
PRODUTO: CARVÃO BRUTO

PERÍODO: ANOS 12/14
PRODUÇÃO: 10.900.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					12,904
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	2,219.03	0,00004	452	1,003
1.2 Materiais e Insumos					11,901
Energia Elétrica	Kwh	0.02	2,92294	31.860.000	637
Explosivos e Acessórios	t	1,270.00	0,00037	4.045	5,137
Combustíveis	l	0.28	1,08894	11.869.440	3,323
Pneus	US$	1.00	0,21542	2.348.040	2,348
Óleo Hidráulico e Lubrificantes	US$	1.00	0,04184	456.024	456
2. CUSTO INDIRETO					8,372
2.1 Mão-de-Obra					487
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$	1.00	0,72337	7.884.720	7,865
3. CUSTO TOTAL					21,276
4. CUSTO UNITÁRIO		1.9519			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.10
CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: LAVRA
PRODUTO: CARVÃO BRUTO

PERÍODO: ANOS 15/21
PRODUÇÃO: 10.900.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					13,406
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	2,219.03	0,,00004	452	1,003
1.2 Materiais e Insumos					12,403
Energia Elétrica	Kwh	0.02	2,92294	31.860.000	637
Explosivos e Acessórios	t	1,270.00	0,00037	4.045	5,137
Combustíveis	l	0.28	1,16860	12.737.760	3,567
Pneus	US$	1.00	0,23682	2.581.320	2,581
Óleo Hidráulico e Lubrificantes	US$	1.00	0,04410	480.648	481
2. CUSTO INDIRETO					8,696
2.1 Mão-de-Obra		1.00			487
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$	1.00	0,75309	8.208.720	8,209
3. CUSTO TOTAL					22,102
4. CUSTO UNITÁRIO		2.0277			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.11

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO
PRODUTO: CARVÃO METALÚRGICO (CM)
CARVÃO ENERGÉTICO (CE)

PERÍODO: ANO 01
PRODUÇÃO: CM 824.000 t
CE 676.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					7,946
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	1,988.7006	0,0001	177	352
1.2 Carvão Bruto	t	1.4745	3,1333	4.700.000	6,930
1.3 Materiais e Insumos					664
Energia Elétrica	Kwh	0,0200	13,0000	19.500.000	390
Magnetita	kg	0.0900	1,6000	2.400.000	216
Miscelâneas	US$				58
					868
2. CUSTO INDIRETO					171
2.1 Mão-de-Obra					697
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$		0,4646		
3. CUSTO TOTAL					8,814
4. CUSTO UNITÁRIO		5.8760			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.12

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO
PRODUTO: CARVÃO METALÚRGICO (CM)
CARVÃO ENERGÉTICO (CE)

PERÍODO: ANO 02
PRODUÇÃO: CM 1.260.000 t
CE 990.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					11,913
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	1,988.7006		177	352
1.2 Carvão Bruto	t	1.5769	2,9777	6.700.000	10,565
1.3 Materiais e Insumos					996
Energia Elétrica	Kwh	0.0200	13,0000	29.250.000	585
Magnetita	kg	0.0900	1,6000	3.600.000	324
Miscelâneas	US$		0,0387		87
2. CUSTO INDIRETO					1,007
2.1 Mão-de-Obra					171
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$		0,3716		836
3. CUSTO TOTAL					12,920
4. CUSTO UNITÁRIO		5.7422			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.13

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO
PRODUTO: CARVÃO METALÚRGICO (CM)
CARVÃO ENERGÉTICO (CE)

PERÍODO: ANO 03/04
PRODUÇÃO: CM 1.680.000 t
CE 1.320.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					19,331
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	1,988.7006		177	352
1.2 Carvão Bruto	t	1.9375	3,0667	9.200.000	17,825
1.3 Materiais e Insumos					1,154
Energia Elétrica	Kwh	0.02	11,0000	33.000.000	660
Magnetita	kg	0.09	1,4000	4.200.000	378
Miscelâneas	US$		0,0387		116
2. CUSTO INDIRETO					1,100
2.1 Mão-de-Obra			0,0570		171
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$		0,3097		929
3. CUSTO TOTAL					20,431
4. CUSTO UNITÁRIO		6.8103			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.14
CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO
PRODUTO: CARVÃO METALÚRGICO (CM)
CARVÃO ENERGÉTICO (CE)

PERÍODO: ANO 05/07
PRODUÇÃO: CM 1.680.000 t
CE 1.320.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					21,373
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	1,988.7006		177	352
1.2 Carvão Bruto	t	2.1595	3,0667	9.200.000	19,867
1.3 Materiais e Insumos					1,154
Energia Elétrica	Kwh	0.02	11,0000	33.000.000	660
Magnetita	kg	0.09	1,4000	4.200.000	378
Miscelâneas	US$		0,0387		116
2. CUSTO INDIRETO					1,100
2.1 Mão-de-Obra					171
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$		0,3097		929
3. CUSTO TOTAL					22,473
4. CUSTO UNITÁRIO		7.491			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.15

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO
PRODUTO: CARVÃO METALÚRGICO (CM)
CARVÃO ENERGÉTICO (CE)

PERÍODO: ANO 08/11
PRODUÇÃO: CM 1.680.000 t
CE 1.320.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					22,198
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	1,988.7006		177	352
1.2 Carvão Bruto	t	2.2491	3,0667	9.200.000	20,692
1.3 Materiais e Insumos					1,154
Energia Elétrica	Kwh	0.02	11,0000	33.000.000	660
Magnetita	kg	0.09	1,4000	4.200.000	378
Miscelâneas	US$		0,0387		116
2. CUSTO INDIRETO					1,100
2.1 Mão-de-Obra					171
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$		0,3097		929
3. CUSTO TOTAL					23,298
4. CUSTO UNITÁRIO		7.766			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.16

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO
PRODUTO: CARVÃO METALÚRGICO (CM)
CARVÃO ENERGÉTICO (CE)

PERÍODO: ANO 12/14
PRODUÇÃO: CM 1.581.000 t
CE 1.419.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					22,956
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	1,988.7006		177	352
1.2 Carvão Bruto	t	1.9519	3,6333	10.900.000	21,276
1.3 Materiais e Insumos					1,328
Energia Elétrica	Kwh	0.02	13,0000	39.000.000	780
Magnetita	kg	0.09	1,6000	4.800.000	432
Miscelâneas	US$				116
2. CUSTO INDIRETO					1,100
2.1 Mão-de-Obra					171
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$		0,3097		929
3. CUSTO TOTAL					24,056
4. CUSTO UNITÁRIO		8.0187			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.16.17

CUSTO OPERACIONAL DE PRODUÇÃO

CENTRO DE CUSTO: BENEFICIAMENTO
PRODUTO: CARVÃO METALÚRGICO (CM)
CARVÃO ENERGÉTICO (CE)

PERÍODO: ANO 15/21
PRODUÇÃO: CM 1.581.000 t
CE 1.419.000 t

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	UNIDADE	PREÇO US$/UNIDADE	CONSUMO UNITÁRIO	TOTAL QUANTIDADE	TOTAL VALOR
1. CUSTO DIRETO					23,782
1.1 Mão-de-Obra	H.ano	1,988.7006		177	352
1.2 Carvão Bruto	t	2.0277	3,6333	10.900.000	22,102
1.3 Materiais e Insumos					1,328
Energia Elétrica	Kwh	0.02	13,0000	39.000.000	780
Magnetita	kg	0.09	1,6000	4.800.000	432
Miscelâneas	US$		0,0387		116
2. CUSTO INDIRETO					1,100
2.1 Mão-de-Obra					171
2.2 Materiais de Reposição e Manutenção	US$		0,0397		929
3. CUSTO TOTAL					24,882
4. CUSTO UNITÁRIO		8.294			

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

Custos referente à lavra:

. Relação estéril/minério crescente ao longo do período de operação, passando de 0,340 m^3/t no ano 01 para 1.284 m^3/t no período compreendido entre os anos 12 a 21.

Esta relação crescente significa quantidades crescentes a serem movimentadas para obtenção da mesma quantidade de carvão bruto, elevando, portanto, o consumo de combustíveis, materiais de desgaste, etc. e, consequentemente o custo de produção. Para melhor visualização desta situação apresenta-se, a seguir, nos períodos considerados, a quantidade de estéril, de carvão bruto ("Run of Mine") e a relação estéril/minério:

TABELA 11.16.19 - DEMONSTRATIVO DA RELAÇÃO ESTÉRIL/MINÉRIO

PERÍODO	ESTÉRIL $m^3 \times 10^6$ ①	CARVÃO BRUTO (ROM) $t \times 10^6$ ②	RELAÇÃO ESTÉRIL/MINÉRIO ①/②
ANO 01	1,6	4,7	0,340
ANO 02	4,0	6,7	0,597
ANOS 03/04	10,0	9,2	1,087
ANOS 05/11	12,5	9,2	1,359
ANOS 12/21	14,0	10,9	1,284

. Entrada diferenciada de equipamentos em operação.

Este fato é de fundamental importância na composição dos custos operacionais.

No primeiro e no segundo anos, embora operando a, respectivamente, 50 e 75% da capacidade projetada, as operações de lavra dispensam a utilização de diversos equipamentos que, devido às características da lavra, só entram em operação posteriormente.
No terceiro ano as atividades de lavra já requerem a utilização das escavadeiras mecânicas, perfuratrizes de $10^{5/8"}$ e caminhões de bota-fora e no quinto ano entram em operação as "Drag-Lines", ocasionando o aumento dos gastos com combustíveis, energia elétrica, etc., consequentemente, dos custos de produção.

. Ampliação da Frota de Caminhões de Carvão

Nos anos 08 e 15, além da substituição normal da frota de caminhões de carvão há a incorporação de 3 unidades adicionais no ano 08 e mais 3 unidades no ano 15.

A entrada em operação destas unidades adicionais, combinada com os volumes produzidos, que permanecem inalterados em relação aos anos imediatamente anteriores, ocasionam a elevação do custo operacional de produção.

No tocante ao Centro de Custos relativo ao Beneficiamento a variação do custo operacional de produção resulta basicamente de dois fatores:

. Custo do carvão bruto recebido da lavra, que, conforme explicado anteriormente, varia ao longo do tempo e

. Rendimento do processo, ou seja, quantidade produzida em relação à quantidade alimentada.

Conforme se observa pelas Tabelas representativas dos custos operacionais de produção do Beneficiamento, enquanto que no período compreendido entre os anos 03 e 11 o rendimento do beneficiamento é de $\frac{3.000.000\ t}{9.200.000\ t} = 0,326$, no período dos anos 12 a 21 este rendimento se reduz para $\frac{3.000.000}{10.900.000} = 0,275$.

11.16.2 Despesas com Fretes

A Tabela 11.16.20 apresenta o demonstrativo dos fretes ferroviários a serem pagos pelo empreendimento aos Caminhos de Ferro de Moçambique para o transporte do carvão, desde as instalações de embarque ferroviário em Mucanha-Vuzi até o Porto de Beira.

O estudo detalhado de transporte, isto é, rota utilizada, investimentos necessários, custos operacionais, etc. encontra-se apresentado no Capítulo 9 - ESTUDO DAS ALTERNATIVAS DE ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO.

TABELA 11.16.20 - DEMONSTRATIVO DE FRETES FERROVIÁRIOS

ANO	QUANTIDADE TRANSPORTADA (t)	FRETE US$/t	MONTANTE ANUAL DE FRETES US$ 1,000.00
01	1.324.990	19.20	25.440
02	2.162.510	17.00	36.763
03	2.912.500	14.63	42.610
04/21	3.000.000	14.63	43.890

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

Os cálculos elaborados no citado Capítulo 9 indicam que o frete, para a rota economicamente mais vantajosa - Rota 1.1 - Norte, para a quantidade anual de 3.000.000 de toneladas de carvão de Mucanha-Vuzi, combinada com mais 3.000.000 de toneladas de Moatize, totalizando 6.000.000 de toneladas anuais, é de US$ 14.63/t.

Entretanto, como nos dois primeiros anos de operação as quantidades a serem transportadas de Mucanha Vuzi são inferiores, situando-se em 1.324.990 toneladas no primeiro ano e em 2.162.510 no segundo, os fretes são, consequentemente superiores, atingindo os valores de US$ 19.20/t no ano 01 e US$ 17.00/t no ano 02.

11.16.3 Despesas Administrativas, de Vendas e Gerais

11.16.3.1 Salários e Encargos Sociais

Este tópico abrange as despesas com salários e encargos sociais do pessoal administrativo e de vendas.

Estas despesas, que atingem o montante anual de US$ 539,319.00 estão apresentadas na Tabela 11.16.21, elaborado em consonância com o item 11.13 - Organização, Recursos Humanos, Salários e Encargos Sociais.

11.16.3.2 Outras

Este item compreende as despesas de caráter geral, tais como gastos com a manutenção das instalações, honorários a consultores, pagamento a representantes, comissões, materiais de escritório, comunicações, transporte e alimentação do pessoal, treinamento e outros gastos de natureza geral, inerentes ao funcionamento do empreendimento.

Adotou-se, neste estudo, o valor correspondente a 3% da Receita Operacional Bruta para fazer face à totalidade das Despesas Administrativas, de vendas e gerais, que representam

TABELA 11.16.21

MÃO-DE-OBRA ADMINISTRATIVA

CENTRO DE CUSTO: TOTAL

EM US$ 1.00

N Í V E L	QUANTIDADE	SALÁRIO MENSAL (1)	TOTAL ANUAL DE SALÁRIOS	ENCARGOS SOCIAIS (2)	T O T A L
SUPERIOR SENIOR	11	500.00	66,000	26,400	92,400
SUPERIOR JÚNIOR	13	383.00	59,748	23,899	83,647
TÉCNICO/MESTRE	08	333.00	31,968	12,787	44,755
QUALIFICADO	47	139.00	78,396	31,358	109,754
SEMI-QUALIFICADO	86	111.00	114,552	45,821	160,373
NÃO QUALIFICADO	32	90.00	34,560	13,824	48,384
T O T A L	197	-	385,224	154,089	539,313

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

(1) OS SALÁRIOS ATRIBUÍDOS POR NÍVEL REPRESENTAM O VALOR MÉDIO DA CATEGORIA

(2) OS ENCARGOS SOCIAIS REPRESENTAM 40 % DOS SALÁRIOS

US$ 4,470,000.00 anuais.

Considerando que os salários e encargos atingem a US$ 539,319.00, ao item "Outras" é atribuída a quantia de US$ 3,930,681.00.

Em face de o empreendimento operar a 50% da capacidade no 1º ano e a 75% no segundo ano, o valor atribuído como despesas administrativas de vendas e gerais foi estimado para aqueles anos em, respectivamente 75% e 90% do valor total quando à plena carga.

11.16.4 Despesas Financeiras

Neste tópico estão contemplados os juros dos financiamentos previstos para atender única e exclusivamente a implantação do projeto.

Conforme já mencionado no item 11.15.4 - Fontes de Recursos, foram considerados financiamentos internacionais para cobrir o fornecimento de bens e serviços de origem externa, bem como para atender aos pagamentos dos juros dos próprios financiamentos durante o período de construção. As condições médias adotadas neste estudo para os financiamentos em questão foram as seguintes:

Juros: 5% ao ano (taxa real), pagos semestralmente

Prazo: 15 anos, inclusive carência

Carência: 5 anos após cada saque

Amortização: 20 prestações semestrais iguais

A Tabela 11.16.22 explicita os saques, o saldo devedor, os juros e as amortizações dos financiamentos considerados.

Convém ressaltar que os juros durante o período de construção (Anos -03 a 00) são considerados despesas pré-operacionais e, como tal, incorporados à estimativa de investimento do projeto.

TABELA 11.16.22 - FINANCIAMENTO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO			SAQUES	SALDO DEVEDOR	JUROS	AMORTIZAÇÃO
ANO	-03	1º SEM.	251	251	6	
		2º SEM.	5,528	5,779	144	
ANO	-02	1º SEM.	9,577	15,356	384	
		2º SEM.	12,189	27,545	689	
ANO	-01	1º SEM.	15,442	42,987	1,075	
		2º SEM.	28,477	71,464	1,787	
ANO	00	1º SEM.	22,894	94,358	2,359	
		2º SEM.	21,073	115,431	2,886	
ANO	01	1º SEM.	3,887	119,318	2,983	
		2º SEM.	6,502	125,820	3,145	
ANO	02	1º SEM.	7,091	132,888	3,323	23
		2º SEM.	9,262	141,854	3,554	296
ANO	03	1º SEM.	2,652	143,742	3,613	764
		2º SEM.	2,652	145,009	3,660	1,385
ANO	04	1º SEM.	4,647	147,506	3,741	2,150
		2º SEM.	6,868	150,805	3,859	3,569
ANO	05	1º SEM.		146,094	3,770	4,711
		2º SEM.		140,330	3,652	5,764
ANO	06	1º SEM.		134,358	3,508	5,972
		2º SEM.		128,066	3,359	6,292
ANO	07	1º SEM.		121,430	3,202	6,636
		2º SEM.		114,320	3,036	7,110
ANO	08	1º SEM.		107,087	2,858	7,233
		2º SEM.		99,721	2,677	7,366
ANO	09	1º SEM.		92,108	2,493	7,613
		2º SEM.		84,151	2,303	7,957
ANO	10	1º SEM.		76,202	2,104	7,949
		2º SEM.		68,253	1,905	7,949
ANO	11	1º SEM.		60,304	1,706	7,949
		2º SEM.		52,355	1,508	7,949
ANO	12	1º SEM.		44,418	1,309	7,937
		2º SEM.		36,757	1,110	7,661
ANO	13	1º SEM.		29.575	919	7,182
		2º SEM.		23,002	739	6,573
ANO	14	1º SEM.		17,201	575	5,801
		2º SEM.		12,824	430	4,377
ANO	15	1º SEM.		9,592	321	3,232
		2º SEM.		7,414	240	2,178
ANO	16	1º SEM.		5,430	185	1,984
		2º SEM.		3,771	136	1,659
ANO	17	1º SEM.		2,467	94	1,304
		2º SEM.		1,626	62	841
ANO	18	1º SEM.		918	41	708
		2º SEM.		343	23	575
ANO	19	1º SEM.			9	343
		2º SEM.				
T O T A L			158,992		81,482	158,992

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

11.16.5 Depreciação, Amortização e Exaustão

11.16.5.1 Depreciação

Para a estimativa do valor da depreciação anual tomou-se como base a vida útil das obras civis, equipamentos, veículos, aeronaves e móveis e utensílios.

O valor total dos itens do investimento sujeitos a depreciação, a sua vida útil e as taxas anuais de depreciação consideradas estão demonstradas na Tabela 11.16.23.

Para as obras civis, inclusive estruturas metálicas, foi considerada, para fins de depreciação, a vida útil de 30 anos, assumindo-se, como hipótese de estudo, que estas instalações, após a exaustão das reservas atribuídas a este projeto, poderão ser utilizadas para fins de exploração das reservas adicionais existentes na região, suficientes para, pelo menos, mais 10 (dez) anos de produção ao nível previsto neste projeto.

Com referência aos equipamentos, verifica-se pela Tabela 11.16.23 que os mesmos foram divididos em três grupos, a saber:

. Grupo 1, com vida útil de 7 anos, composto de:

- Pás Carregadeiras
- Tratores de Esteira
- Tratores de Roda
- Moto Escavo Transportadores
- Motoniveladoras
- Caminhões de Carvão
- Caminhões de Bota-Fora
- Tanques Irrigadores
- Perfuratrizes de 3"

. Grupo 2, com vida útil de 10 anos, composto de:

- Escavadeiras Hidráulicas Frontais
- Retroescavadeiras
- Perfuratrizes de 10 5/8"
- Todos os equipamentos das Áreas 70, 80 e 90

TABELA 11.16.23

DEPRECIAÇÃO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO	VALOR DEPRECIÁVEL *	VIDA ÚTIL EM ANOS	TAXA DE DEPRECIAÇÃO (%)
OBRAS CIVIS **	55,869	30	3,33
EQUIPAMENTOS	116,330	-	-
Grupo 1	25,539	7	14,29
Grupo 2	17,288	10	10,00
Grupo 3	73,503	21	4,76
VEÍCULOS	485	5	20,00
AERONAVES	663	10	10,00
MÓVEIS E UTENSÍLIOS	482	10	10,00
T O T A L	173,829		

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

* INCLUSIVE FRETE, SEGUROS E TAXAS, MONTAGEM, MATERIAL DE MONTAGEM, SUPERVISÃO E CONTINGÊNCIAS

** INCLUSIVE ESTRUTURAS METÁLICAS E MATERIAIS

. Grupo 3, com vida útil de 21 anos, abrangendo todos os demais equipamentos.

Com base nos valores dos itens depreciáveis e na sua vida útil, procedeu-se à elaboração da Tabela 11.16.24 que demonstra a despesa anual a título de depreciação, por ano e por item.

Em decorrência das características e do método de lavra, alguns equipamentos só entrarão em operação a partir do 3º e 5º anos, como é o caso dos Caminhões de Bota-Fora, Perfuratrizes de 10 5/8" e Escavadeiras Mecânicas, que iniciam a operação no 3º ano e das Drag-Lines, que só iniciam a operação no 5º ano.

Por esta razão, na Tabela 11.16.24 estes equipamentos foram relacionados destacadamente, de modo a permitir a perfeita visualização da época diferenciada de início da depreciação destes itens.

Ressalte-se ainda que, na Tabela 11.16.24 , nos Equipamentos do Grupo 1, Sub-item "OUTROS" a quota anual de depreciação eleva-se nos anos 08 e 15, em decorrência do acréscimo de investimento de US$ 1,831,000.00 no ano 08 e de US$ 3,662,000.00 no ano 15, referentes, respectivamente, a 3 e 6 unidades adicionais de caminhão de Carvão.

Ainda com base na vida útil dos equipamentos, elaborou-se a Tabela 11.16.25 que explicita a reposição de ativo, necessária durante o período de operação do projeto.

Conforme se verifica pela referida Tabela, o investimento a ser reposto atinge valores bastante elevados nos anos 08, 11 e 15.

11.16.5.2 Amortização das Despesas Pré-Operacionais

As despesas anuais de amortização estão apresentadas na Tabela 11.16.26 e referem-se a gastos amortizáveis por um período de 10 anos, decorrentes de despesas pré-operacionais realizadas na fase de implantação do projeto, a saber: Engenharia, Administração, Treinamento e Posta-em-Marcha e Juros Durante a Construção.

TABELA 11.16.24

DEPRECIAÇÃO

EM US$ 1,000.00

ITENS	OBRAS CIVIS	EQUIPAMENTOS							VEÍCULOS	AERONAVES	MÓVEIS E UTENSÍLIOS	TOTAL
		GRUPO 1		GRUPO 2		GRUPO 3						
		CAMINHÕES DO BOTA - FORA	OUTROS	PERFURATRIZES	OUTROS	ESCAVADEIRAS	DRAG-LINES	OUTROS				
VALOR DO ITEM	55,869	3,460	22,079*	6,057	11,231	5,036	26,082	42,385	485	663	482	173,529
ANOS												
01	1,862	-	3,154	-	1,123	-	-	-	97	66	48	8,368
02	1,862	-	3,154	-	1,123	-	-	2,018	97	66	48	8,368
03	1,862	494	3,154	606	1,123	240	-	2,018	97	66	48	9,708
04	1,862	494	3,154	606	1,123	240	-	2,018	97	66	48	9,708
05	1,862	494	3,154	606	1,123	240	-	2,018	97	66	48	9,708
06	1,862	494	3,154	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	10,950
07	1,862	494	3,154	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	10,950
08	1,862	494	3,416	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,212
09	1,862	494	3,416	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,212
10	1,862	494	3,416	606	1,124	240	1,242	2,018	97	69	50	11,218
11	1,862	494	3,416	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,212
12	1,862	494	3,416	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,212
13	1,862	494	3,416	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,212
14	1,862	494	3,416	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,212
15	1,862	494	3,677	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,473
16	1,862	494	3,677	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,473
17	1,862	494	3,677	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,473
18	1,862	494	3,677	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,473
19	1,862	494	3,677	606	1,123	240	1,242	2,018	97	66	48	11,473
20	1,862	494	3,677	606	1,124	240	1,242	2,018	97	69	50	11,479
21	1,862	494	3,677	606	-	240	1,242	2,018	-	-	-	10,139

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

* ESTE TOTAL É ACRESCIDO DE US$ 1,831,000.00 NO ANO 08 E US$ 3,662,000.00 NO ANO 15, DEVIDO AO ACRÉSCIMO DE, RESPECTIVAMENTE, 3 E 6 CAMINHÕES DE CARVÃO NAQUELES ANOS.

TABELA 11.16.25

REPOSIÇÃO DE ATIVO FIXO *

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	06	08	10	11	13	15	16	17
EQUIPAMENTOS DO GRUPO 1, EXCETO CAMINHÕES DO BOTA-FORA **		23,910				25,741		
CAMINHÕES DO BOTA-FORA			3,460					3,460
EQUIPAMENTOS DO GRUPO 2, EXCETO PERFURATRIZES DE 10 5/8"				11,231				
PERFURATRIZES DE 10 5/8"					6,057			
VEÍCULOS	485			485			485	
AERONAVES				663				
MÓVEIS E UTENSÍLIOS				482				
T O T A L	485	23,910	3,460	12,861	6,057	25,741	485	3,460

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

* INCLUSIVE FRETE, SEGUROS E TAXAS, MONTAGEM, MATERIAL DE MONTAGEM, SUPERVISÃO E CONTINGÊNCIAS

** INCLUSIVE ACRÉSCIMO DA FROTA DE CAMINHÕES DE CARVÃO: + 3 UNIDADES NO ANO 08 e + 6 UNIDADES NO ANO 15

TABELA 11.16.26

AMORTIZAÇÃO DAS DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS

EM US$ 1,000.00

D E S C R I Ç Ã O	VALOR AMORTIZÁVEL*	TAXA DE AMORTIZAÇÃO ANUAL (%)	QUOTA ANUAL DE AMORTIZAÇÃO
ENGENHARIA	8,149	10,00	814,9
ADMINISTRAÇÃO	7,467	10,00	746,7
TREINAMENTO E POSTA-EM-MARCHA	3,987	10,00	398,7
JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	9,330	10,00	933,0
T O T A L	28,933	10,00	2,893,3

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

* INCLUSIVE CONTINGÊNCIAS (10%)

11.16.5.3 Exaustão

A título de despesa anual para cobrir a exaustão dos recursos minerais adotou-se, neste trabalho, a quantia equivalente a 20% do Custo de produção anual.

Este percentual foi adotado tomando-se como base a legislação fiscal brasileira atualmente em vigor.

/

11.17 *RECEITAS E CUSTOS DOS PRODUTOS VENDIDOS*

11.17 RECEITAS E CUSTO DOS PRODUTOS VENDIDOS

11.17.1 Produção, Estoque e Oferta

11.17.1.1 Produção

Conforme explicitado no item 11.1.2, o projeto, quando a plena operação, deverá produzir 3.000.000 de toneladas anuais de carvão metalúrgico e energético. A marcha de produção prevista para o projeto é de 50% no primeiro ano, correspondentes a 1.500.000 toneladas, 75% no segundo ano, correspondentes a 2.250.000 toneladas e 100% a partir do terceiro ano de operação.

A participação da quantidade de carvão metalúrgico e da de carvão energético em relação à produção total variam ao longo do tempo, em função principalmente das camadas de carvão que estiverem sendo lavradas, conforme detalhado nos itens 11.4 e 11.5.

Apresenta-se, a seguir, a produção de carvão metalúrgico e de carvão energético e a participação de cada um deles em relação à produção total.

Tabela 11.17.1 - PERFIL DA PRODUÇÃO

PERÍODO	PRODUÇÃO TOTAL t	CARVÃO METALÚRGICO t	%	CARVÃO ENERGÉTICO t	%
Ano 01	1.500.000	824.000	54,93	676.000	45,07
Ano 02	2.250.000	1.260.000	56,00	990.000	44,00
Anos 03/11	3.000.000	1.680.000	56,00	1.320.000	44,00
Anos 12/21	3.000.000	1.581.000	52,70	1.419.000	47,30

11.17.1.2 Estoque e Oferta

A Tabela 11.17.2, explicita a produção anual, os estoques formados a cada ano e a oferta anual do projeto, ou seja,

TABELA 11.17.2

PRODUÇÃO, ESTOQUE E OFERTA

EM t

DESCRIÇÃO	ANO 01			ANO 02			ANO 03			ANO 04/11			ANO 12			ANO 13/21		
	P	E	O	P	E	O	P	E	O	P	E	O	P	E	O	P	E	O
CARVÃO METALÚRGICO	824.000	96.140	727.860	1.260.000	50.860	1.209.140	1.680.000	49.000	1.631.000	1.680.000	-	1.680.000	1.581.000	(11.550)	1.592.550	1.581.000	-	1.581.000
CARVÃO ENERGÉTICO	676.000	72.870	597.130	990.000	36.630	953.370	1.320.000	38.500	1.281.500	1.320.000	-	1.320.000	1.419.000	11.550	1.407.450	1.419.000	-	1.419.000
TOTAL	1.500.000	175.010	1.324.990	2.250.000	87.490	2.162.510	3.000.000	87.500	2.912.500	3.000.000	-	3.000.000	3.000.000	-	3.000.000	3.000.000	-	3.000.000

P = PRODUÇÃO
E = ESTOQUE
O = OFERTA

as quantidades anuais disponíveis para venda.

Para o cálculo da formação dos estoques admitiu-se que os mesmos representam 35 (trinta e cinco) dias de produção e compreendem os estoques na mina, no Porto de Beira e em trânsito, bem como os produtos em elaboração que foram convertidos, para fins de mensuração, em termos de produtos acabados.

Considerando-se que as instalações deverão operar durante 300 dias por ano, estes 35 dias de estoque representam 11,67% da produção anual.

A Tabela 11.17.3 apresenta o custo dos estoques de produtos acabados formados a cada ano. Conforme se vê pela referida Tabela, os estoques são formados até o terceiro ano de operação, quando o empreendimento passa a operar a plena capacidade.

No 12º ano, devido à mudança da estrutura de produção, quando se alteram as quantidades de carvão metalúrgico e energético, permanecendo, no entanto, inalterada a produção total, há um decréscimo de 11.550 toneladas no estoque de carvão metalúrgico e um acréscimo, da mesma quantidade, no estoque de carvão energético.

11.17.2 Preços de Venda e Receitas

. Preços de Venda

Conforme consta no item 11.3 - Estudo Preliminar de Mercado, os preços de venda dos carvões a serem produzidos em Mucanha-Vuzi são os seguintes:

. Carvão Metalúrgico : US$ 60.00/t

. Carvão Energético : US$ 36.50/t

Estes preços estão expressos na modalidade FOB-Porto de Beira.

. Receitas Operacionais

Com base nos preços de venda já mencionados, na produção, estoque e oferta do projeto, elaborou-se a Tabela 11.17.4 que demonstra as vendas, em toneladas, e as receitas brutas do empreendimento, por ano e por produto .

TABELA 11.17.3

ESTOQUE DE PRODUTOS ACABADOS

DESCRIÇÃO	ANO 01			ANO 02			ANO 03			ANO 12			TOTAL	
	CUSTO US$/t	QUANT. t	TOTAL US$ 1,000.00	CUSTO US$/t	QUANT. t	TOTAL US$ 1,000.00	CUSTO US$/t	QUANT. t	TOTAL US$ 1,000.00	CUSTO US$/t	QUANT. t	TOTAL US$1,000.00	QUANT. t	VALOR US$1,000.00
CARVÃO METALÚRGICO	5.8760	96.140	565	5.7422	50.860	292	6.8103	49.000	334	6.8103	(11.550)	(79)	184.450	1,112
CARVÃO ENERGÊTICO	5.8760	78.870	463	5.7422	36.630	210	6.8103	38.500	262	8.0187	11.550	93	165.550	1,028
TOTAL	-	175.010	1,028	-	87.490	502	-	87.500	596	-	-	14	350.000	2,140

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.17.4

VENDAS E RECEITA BRUTA

DESCRIÇÃO	PREÇO DE VENDA US$/t	ANO 01		ANO 02		ANO 03		ANO 04/11		ANO 12		ANO 13/21	
		VENDAS t	RECEITAS US$1,000.00	VENDAS t	RECEITAS US$1,000.00	VENDAS t	RECEITAS US$1,000.00	VENDAS t	RECEITAS US$1,000.00	VENDAS t	RECEITAS US$1,000.00	VENDAS t	RECEITAS US$1,000.00
CARVÃO METALÚRGICO	60.00	727.860	43,672	1.209.140	72,548	1.631.000	97,860	1.680.000	100,800	1.592.550	95,553	1.581.000	94,860
CARVÃO ENERGÊTICO	36.50	597.130	21,795	953.370	34,798	1.281.500	46,775	1.320.000	48,180	1.407.450	51,372	1.419.000	51,794
TOTAL	-	1.324.990	65,467	2.162.500	107,346	2.912.500	144,635	3.000.000	148,980	3.000.000	146,925	3.000.000	146,654

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

. *Receitas Não Operacionais*

Este item contempla as receitas provenientes da venda de bens do Ativo Imobilizado, quando do término de sua vida útil.

Adotou-se como preço de venda destes bens o valor correspondente a 5% do seu preço de aquisição. Os anos em que estas vendas ocorrem e seus respectivos valores estão apresentados na Tabela a seguir:

Tabela 11.17.5 - VENDA DE ATIVO FIXO

ANO	VALOR US$ 1,000.00
06	24
08	1,104
10	173
11	643
13	303
15	1,104
16	24
17	173

11.17.3 Custo dos Produtos Vendidos

Com base nas vendas anuais e nos custos operacionais de produção referentes a cada ano, elaborou-se a Tabela 11.17.6 que apresenta o demonstrativo do custo dos produtos vendidos, por ano e por produto.

TABELA 11.17.6

CUSTO DOS PRODUTOS VENDIDOS

DESCRIÇÃO	ANO 01			ANO 02			ANO 03			ANO 04			ANO 05/07			ANO 05/07			ANO 08/11			ANO 12			ANO 13/14			ANO 15/21		
	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00	VENDAS t	CUSTO DE PROD./US$	CUSTO TOTAL US$1,000.00
CARVÃO METALÚRGICO	727.860	5.8760	4,277	1.209.140	5.7422	6,943	1.631.000	6.8103	11,108	1.680.000	6.8103	11,441	1.680.000	7.491	12,585	1.680.000	7.491	12,585	1.680.000	7.766	13,047	1.592.550	8.0099 *	12,756	1.581.000	8.0187	12,678	1.581.000	8.294	13,113
CARVÃO ENERGÉTICO	597.130	5.8760	3,509	953.370	5.7422	5,474	1.281.500	6.8103	8,727	1.320.000	6.8103	8,990	1.320.000	7.491	9,888	1.320.000	7.491	9,888	1.320.000	7.766	10,251	1.407.450	8.0187	11,286	1.419.000	8.0187	11,378	1.419.000	8.294	11,769
TOTAL	1.324.990	-	7,786	2.162.510	-	12,417	2.912.500	-	19,835	3.000.000	-	20,431	3.000.000	-	22,473	3.000.000	-	22,473	3.000.000	-	23,298	3.000.000	-	24,042	3.000.000	-	24,056	3.000.000	-	24,882

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

* (11.550 t x US$ 6.8103) + (1.581.000 t x US$ 8.0187)

11.18 AVALIAÇÃO ECONÔMICA, FINANCEIRA E SOCIAL

11.18 AVALIAÇÃO ECONÔMICA, FINANCEIRA E SOCIAL

11.18.1 Considerações e Premissas Adotadas

Para a avaliação do Projeto, segundo a ótica econômica e financeira, elaboraram-se as seguintes projeções, que vão adiante comentadas, com suas respectivas Tabelas:

. Fluxo de Caixa
. Usos e Fontes
. Demonstração de Resultados
. Balanço
. Taxa Interna de Retorno

O período coberto pelas projeções estende-se desde o ano -03, início da implantação do Projeto, até o 21º ano de operação, determinando-se esse como último ano de projeção tendo em vista que, nesse ano, as reservas se exaurem.

As projeções financeiras foram elaboradas a preços constantes de julho de 1982 e estão expressas em dólares norte-americanos(US$).

Para a elaboração destas projeções foram considerados os métodos, técnicas e preceitos legais que regem a sistemática de apresentação das demonstrações financeiras nos países do bloco ocidental e que atendem aos principais organismos de financiamentos mundiais.

Procurou-se, ainda, adequar estas demonstrações à legislação tributária vigente em Moçambique.

11.18.2 Projeção do Fluxo de Caixa

A projeção do fluxo de caixa estima as entradas e os desembolsos de recursos do Projeto.

As saídas de recursos para atendimento aos investimentos programados do Projeto, na fase de implantação iniciam-se no ano -03 e estendem-se até o ano 04, consistindo em investimentos em:

. *Ativos Fixos*

Obras Civis
Equipamentos
Veículos
Aeronaves
Sobressalentes
Móveis e Utensílios

. *Despesas Pré-Operacionais*

Engenharia
Administração
Treinamento e Posta-em-Marcha
Juros Durante a Construção

. *Capital de Giro*

Estoques de Materiais e Insumos

A partir do ano 01, ano em que o Projeto inicia as atividades operacionais e até o ano 21, as saídas de recursos efetivam-se para pagamento das despesas necessárias à obtenção das receitas, bem como à amortização dos financiamentos contratados, pagamento de juros, reposição de ativos fixos e imposto de circulação.

É importante ressaltar que o Projeto, desde o primeiro ano de operação, gera recursos suficientes para pagamento de todos os dispêndios, permitindo ainda excedentes de caixa bastante significativos durante o período de projeção, chegando-se ao 21º ano com uma disponibilidade de US$ 1,169,236,000.00.

A projeção do Fluxo de Caixa está apresentada na Tabela 11.18.1.

11.18.3 Projeção dos Usos e Fontes

Este demonstrativo explicita a origem dos recursos e onde os mesmos estão aplicados.

Na fase de implantação as aplicações são efetuadas em investimento fixo, em despesas pré-operacionais e estoques iniciais de materiais e insumos, enquanto que os recursos são provenientes de financiamentos e aportes de capital.

A partir do ano 01, os recursos são basicamente originários das atividades operacionais, sendo que até o ano 04 ainda há uma pequena parcela de aporte de capital e entradas de financiamentos para cobertura dos investimentos ainda em anda - mento, referentes aos equipamentos que entram em operação nos anos 03 e 05.

As aplicações durante o período de operação referem-se à reposição de ativos fixos, amortizações dos financiamentos, acréscimo do capital de giro e utilização dos excedentes anuais de caixa.

A projeção dos Usos e Fontes está apresentada na Tabela 11.18.2.

11.18.4 Projeção da Demonstração de Resultados

A projeção da Demonstração de Resultados está apre - sentada na Tabela 11.18.3 e explicita as receitas do projeto, as deduções da receita, o custo dos produtos vendidos, as despesas administrativas, de vendas e gerais, as despesas financeiras, à depreciação, amortização das despesas pré-operacionais e exaustão e o lucro líquido anual.

TABELA 11.18.1

FLUXO DE CAIXA

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	-03	-02	-01	00	01	02	03	04
1. RECEBIMENTOS	7,719	38,518	67,720	49,162	76,790	123,987	149,939	161,223
1.1 Vendas					65,467	107,346	144,635	148,980
1.2 Financiamentos	5,779	21,766	43,919	43,967	10,389	16,353	5,304	11,515
1.2.1 Nacionais								
1.2.2 Estrangeiros	5,779	21,766	43,919	43,967	10,389	16,353	5,304	11,515
1.2.3 Giro								
1.3 Aportes de Capital	1,940	16,752	23,801	5,195	934	288	-	728
1.4 Outras Receitas Operacionais								
1.5 Receitas Não Operacionais								
1.6 Outros (Insuficiência de Caixa)								
2. PAGAMENTOS	7,719	38,518	67,720	49,162	56,388	79,870	84,407	96,723
2.1 Despesas Operacionais					42,704	60,081	74,638	76,391
2.1.1 Lavra e Beneficiamento	-	-	-	-	7,786	12,418	19,835	20,431
2.1.2 Fretes					25,440	36,763	42,610	43,890
2.1.3 Administrativas, Vendas e Gerais					3,350	4,023	4,470	4,470
2.1.4 Financeiras					6,128	6,877	7,723	7,600
2.1.4.1 Nacionais								
2.1.4.2 Estrangeiros					6,128	6,877	7,273	7,600
2.1.4.3 Giro								
2.2 Impostos					982	1,610	2,170	2,235
2.2.1 Contribuição Industrial					-	-	-	-
2.2.2 Circulação					982	1,610	2,170	2,235
2.3 Desembolsos com Investimento	7,719	38,518	67,720	48,586	11,323	16,641	5,304	12,243
2.3.1 Projeto	6,753	34,506	59,387	36,241	8,046	16,641	5,304	12,243
2.3.2 Pré-Operacionais e Juros	966	4,012	8,333	12,345	3,277	-	-	-
2.4 Amortizações de Financiamentos						319	2,149	5,719
2.4.1 Nacionais								
2.4.2 Estrangeiros						319	2,149	5,719
2.4.3 Giro								
2.5 Estoques				576	1,379	1,219	596	135
2.5.1 Materiais e Insumos				576	351	717	-	135
2.5.2 Produtos Acabados					1,028	502	596	-
3. SALDO DO PERÍODO (1-2)	-	-	-	-	20,402	44,117	65,532	64,500
4. SALDO INICIAL	-	-	-	-	-	20,402	64,519	130,051
5. SALDO FINAL	-	-	-	-	20,402	64,519	130,051	194,551

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.1

FLUXO DE CAIXA

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	05	06	07	08	09	10	11	12
1. RECEBIMENTOS	148,980	149,004	148,980	150,084	148,980	149,153	149,623	146,925
1.1 Vendas	148,980	148,980	148,980	148,980	148,980	148,980	148,980	146,925
1.2 Financiamentos								
1.2.1 Nacionais								
1.2.2 Estrangeiros								
1.2.3 Giro								
1.3 Aportes de Capital								
1.4 Outras Receitas Operacionais								
1.5 Receitas Não Operacionais	-	24	-	1,104	-	173	643	-
1.6 Outros (Insuficiência de Caixa)								
2. PAGAMENTOS	90,965	92,684	93,163	117,937	94,259	97,260	105,973	92,637
2.1 Despesas Operacionais	78,255	77,700	77,071	77,193	76,454	75,667	74,872	74,821
2.1.1 Lavra e Beneficiamento	22,473	22,473	22,473	23,298	23,298	23,298	23,298	24,042
2.1.2 Fretes	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890
2.1.3 Administrativas, Vendas e Gerais	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470
2.1.4 Financeiras	7,422	6,867	6,238	5,535	4,796	4,009	3,214	2,419
2.1.4.1 Nacionais								
2.1.4.2 Estrangeiras	7,422	6,867	6,238	5,535	4,796	4,009	3,214	2,419
2.1.4.3 Giro								
2.2 Impostos	2,235	2,235	2,235	2,235	2,2355	2,235	2,235	2,204
2.2.1 Contribuição Industrial								
2.2.2 Circulação	2,235	2,235	2,235	2,235	2,235	2,235	2,235	2,204
2.3 Desembolsos com Investimento	-	485	-	23,910	-	3,460	12,861	-
2.3.1 Projeto	-	485	-	23,910	-	3,460	12,861	-
2.3.2 Pré-Operacionais e Juros								
2.4 Amortizações de Financiamento	10,475	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,598
2.4.1 Nacionais								
2.4.2 Estrangeiros	10,475	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,598
2.4.3 Giro								
2.5 Estoques			84				107	14
2.5.1 Materiais e Insumos	-	-	84	-	-	-	107	-
2.5.2 Produtos Acabados	-	-	-	-	-	-	-	14
3. SALDO DO PERÍODO (1-2)	58,015	56,320	55,844	32,147	54,721	51,893	43,650	54,288
4. SALDO INICIAL	194,551	252,566	308,886	364,730	396,877	451,598	503,491	547,141
5. SALDO FINAL	252,566	308,886	364,730	396,877	451,598	503,491	547,141	601,429

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.1

FLUXO DE CAIXA

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. RECEBIMENTOS	146,957	146,654	147,758	146,678	146,827	146,654	146,654	146,654	146,654
1.1 Vendas	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654
1.2 Financiamentos									
1.2.1 Nacionais									
1.2.2 Estrangeiros									
1.2.3 Giro									
1.3 Aportes de Capital									
1.4 Outras Receitas Operacionais									
1.5 Receitas Não Operacionais	303	-	1,104	24	173	-	-	-	-
1.6 Outros (Insuficiência de Caixa)									
2. PAGAMENTOS	96,086	85,882	107,154	78,891	81,203	76,789	75,794	75,442	75,442
2.1 Despesas Operacionais	74,074	73,421	73,803	73,563	73,398	73,306	73,251	73,242	73,242
2.1.1 Lavra e Beneficiamento	24,056	24,056	24,882	24,882	24,882	24,882	24,882	24,882	24,882
2.1.2 Fretes	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890
2.1.3 Administrativas, Vendas e Gerais	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470
2.1.4 Financeiras	1,658	1,005	561	321	156	64	9	-	-
2.1.4.1 Nacionais									
2.1.4.2 Estrangeiros	1,658	1,005	561	321	156	64	9	-	-
2.1.4.3 Giro									
2.2 Impostos	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2.2.1 Contribuição Industrial									
2.2.2 Circulação	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
2.3 Desembolsos com Investimento	6,057	-	25,741	485	3,460	-	-	-	-
2.3.1 Projeto	6,057	-	25,741	485	3,460				
2.3.2 Pré-Operacionais e Juros									
2.4 Amortizações de Financiamento	13,755	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343	-	-
2.4.1 Nacionais									
2.4.2 Estrangeiros	13,755	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343	-	-
2.4.3 Giro									
2.5 Estoques	-	83	-	-	-	-	-	-	-
2.5.1 Materiais e Insumos	-	83	-	-	-	-	-	-	-
2.5.2 Produtos Acabados	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. SALDO DO PERÍODO (1-2)	50,871	60,772	40,604	66,787	65,624	69,865	70,860	71,212	71,212
4. SALDO INICIAL	601,429	652,300	713,072	753,676	820,463	886,087	955,952	1,026,812	1,098,02
5. SALDO FINAL	652,300	713,072	753,676	820,463	886,087	955,952	1,026,812	1,098,024	1,169,23

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.2
USOS E FONTES

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	05	06	07	08	09	10	11	12
USOS								
1. Investimento Fixo	-	485	-	23,910	-	3,460	12,861	-
2. Despesas Pré-Operacionais								
3. Amortizações de Financiamentos	10,475	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,598
4. Contribuição Industrial								
5. Outros								
6. SUB-TOTAL (1+2+3+4+5)	10,475	12,749	13,746	38,509	15,570	19,358	28,759	15,598
7. Variação do Capital de Giro	-	-	84	-	-	-	107	14
8. SUB-TOTAL (6+7)	10,475	12,749	13,830	38,509	15,570	19,358	28,866	15,612
9. Saldo Anual de Caixa	58,015	56,320	55,844	32,147	54,721	51,893	43,650	54,288
10. TOTAL DOS USOS (8+9)	68,490	69,069	69,674	70,656	70,291	71,251	72,516	69,900
FONTES								
1. Geração de Caixa	68,490	69,069	69,674	70,656	70,291	71,251	72,516	69,900
1.1 Lucro Líquido antes da Contribuição Industrial	51,394	50,731	51,336	51,891	51,526	52,477	56,644	53,880
1.2 Depreciação e Exaustão	14,203	15,445	15,445	15,872	15,872	15,878	15,872	16,020
1.3 Amortização Despesas Pré-Operacionais	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,896	-	-
1.4 Provisões								
2. Aportes de Capital	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Financiamentos	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Outros								
5. TOTAL DAS FONTES (1+2+3+4)	68,490	69,069	69,674	70,656	70,291	71,251	72,516	69,900

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.2
USOS E FONTES

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	13	14	15	16	17	18	19	20	21
USOS									
1. Investimento Fixo	6,057	-	25,741	485	3,460	-	-	-	-
2. Despesas Pré-Operacionais									
3. Amortizações de Financiamentos	13,755	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343	-	-
4. Contribuição Industrial									
5. Outros									
6. SUB-TOTAL (1+2+3+4+5)	19,812	10,178	31,151	4,128	5,605	1,283	343	-	-
7. Variação do Capital de Giro	-	83	-	-	-	-	-	-	-
8. SUB-TOTAL (6+7)	19,812	10,261	31,151	4,128	5,605	1,283	343	-	-
9. Saldo Anual de Caixa	50,871	60,772	40,604	66,787	65,624	69,865	70,860	71,212	71,212
10. TOTAL DOS USOS (8+9)	70,683	71,033	71,755	70,915	71,229	71,148	71,203	71,212	71,212
FONTES									
1. Geração de Caixa	70,683	71,033	71,755	70,915	71,229	71,148	71,203	71,212	71,212
1.1 Lucro Líquido antes da Contribuição Industrial	54,660	55,010	55,306	54,466	54,780	54,699	54,754	54,757	56,097
1.2 Depreciação e Exaustão	16,023	16,023	16,449	16,449	16,449	16,449	16,449	16,455	15,115
1.3 Amortização Despesas Pré-Operacionais	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4 Provisões									
2. Aportes de Capital									
3. Financiamentos									
4. Outros									
5. TOTAL DAS FONTES (1+2+3+4)	70,683	71,033	71,755	70,915	71,229	71,148	71,203	71,212	71,212

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.2
USOS E FONTES

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	-03	-02	-01	00	01	02	03	04
USOS								
1. Investimento Fixo	6,753	34,506	59,387	36,241	8,046	16,641	5,304	12,243
2. Despesas Pré-Operacionais	966	4,012	8,333	12,345	3,277	-	-	-
3. Amortizações de Financiamentos	-	-	-	-	-	319	2,149	5,719
4. Contribuição Industrial	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Outros	-	-	-	-	-	-	-	-
6. SUB-TOTAL (1+2+3+4+5)	7,719	38,518	67,720	48,586	11,323	16,960	7,453	17,962
7. Variação do Capital de Giro	-	-	-	576	1,379	1,219	596	135
8. SUB-TOTAL (6+7)	7,719	38,518	67,720	49,162	12,702	18,179	8,049	18,097
9. Saldo Anual de Caixa	-	-	-	-	20,402	44,117	65,532	64,500
10. TOTAL DOS USOS (8+9)	7,719	38,518	67,720	49,162	33,104	62,296	73,581	82,597
FONTES								
1. Geração de Caixa	-	-	-	-	21,781	45,655	68,277	70,354
1.1 Lucro Líquido antes da Contribuição Industrial	-	-	-	-	8,963	31,910	51,709	53,667
1.2 Depreciação e Exaustão	-	-	-	-	9,925	10,852	13,675	13,794
1.3 Amortização Despesas Pré-Operacionais	-	-	-	-	2,893	2,893	2,893	2,893
1.4 Provisões								
2. Aportes de Capital	1,940	16,752	23,801	5,195	934	288	-	728
3. Financiamentos	5,779	21,766	43,919	43,967	10,389	16,353	5,304	11,515
4. Outros								
5. TOTAL DAS FONTES (1+2+3+4)	7,719	38,518	67,720	49,162	33,104	62,296	73,581	82,597

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.3
DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	01	02	03	04	05	06	07
1. RECEITA OPERACIONAL BRUTA	65,467	107,346	144,635	148,980	148,980	148,980	148,980
2. DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA	26,422	38,373	44,780	46,125	46,125	46,125	46,125
2.1 Fretes	25,440	36,763	42,610	43,890	43,890	43,890	43,890
2.2 Imposto de Circulação	982	1,610	2,170	2,235	2,235	2,235	2,235
3. RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA (1-2)	39.045	68,973	99,855	102,855	102,855	102,855	102,855
4. CUSTO DOS PRODUTOS VENDIDOS	7,786	12,418	19,835	20,431	22,473	22,473	22,473
5. LUCRO BRUTO (3-4)	31,259	56,555	80,020	82,424	80,382	80,382	80,382
6. DESPESAS ADMINISTRATIVAS, VENDAS E GERAIS	3,350	4,023	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470
6.1 Salários e Encargos Sociais	539	539	539	539	539	539	539
6.2 Outras	2,811	3,484	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931
7. DESPESAS FINANCEIRAS	6,128	6,877	7,273	7,600	7,422	6,867	6,238
7.1 Ativo Permanente	6,128	6,877	7,273	7,600	7,422	6,867	6,238
7.2 Giro							
8. DEPRECIAÇÃO E EXAUSTÃO	9,925	10,852	13,675	13,794	14,203	15,445	15,445
9. AMORTIZAÇÃO DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893
10. OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS							
11. LUCRO OPERACIONAL (5-6-7-8-9+10)	8,963	31,910	51,709	53,667	51,394	50,707	51,336
12. RECEITAS E DESPESAS NÃO OPERACIONAIS	-	-	-	-	-	24	-
13. LUCRO LÍQUIDO ANTES DA CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL (11 + 12)	8,963	31,910	51,709	53,667	51,394	50,731	51,336
14. CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL	-	-	-	-	-	-	-
15. LUCRO LÍQUIDO DEPOIS DA CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL (13 - 14)	8,963	31,910	51,709	53,667	51,394	50,731	51,336

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.3

DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	08	09	10	11	12	13	14
1. RECEITA OPERACIONAL BRUTA	148,980	148,980	148,980	148,980	146,925	146,654	146,654
2. DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA	46,125	46,125	46,125	46,125	46,094	46,090	46,090
2.1 Fretes	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890
2.2 Imposto de Circulação	2,235	2,235	2,235	2,235	2,204	2,200	2,200
3. RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA (1-2)	102,855	102,855	102,855	102,855	100,831	100,564	100,564
4. CUSTO DOS PRODUTOS VENDIDOS	23,298	23,298	23,298	23,298	24,042	24,056	24,056
5. LUCRO BRUTO (3-4)	79,557	79,557	79,557	79,557	76,789	76,508	76,508
6. DESPESAS ADMINISTRATIVAS, VENDAS E GERAIS	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470
6.1 Salários e Encargos Sociais	539	539	539	539	539	539	539
6.2 Outras	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931
7. DESPESAS FINANCEIRAS	5,535	4,796	4,009	3,214	2,419	1,658	1,005
7.1 Ativo Permanente	5,535	4,796	4,009	3,214	2,419	1,658	1,005
7.2 Giro							
8. DEPRECIAÇÃO E EXAUSTÃO	15,872	15,872	15,878	15,872	16,020	16,023	16,023
9. AMORTIZAÇÃO DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS	2,893	2,893	2,896	-	-	-	-
10. OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS							
11. LUCRO OPERACIONAL (5-6-7-8-9+10)	50,787	51,526	52,304	56,001	53,880	54,357	55,010
12. RECEITAS E DESPESAS NÃO OPERACIONAIS	1,104	-	173	643	-	303	-
13. LUCRO LÍQUIDO ANTES DA CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL (11 + 12)	51,891	51,526	52,477	56,644	53,880	54,660	55,010
14. CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL	-	-	-	-	-	-	-
15. LUCRO LÍQUIDO DEPOIS DA CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL (13 - 14)	51,891	51,526	52,477	56,644	53,880	54,660	55,010

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.3
DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	15	16	17	18	19	20	21
1. RECEITA OPERACIONAL BRUTA	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654
2. DEDUÇÕES DA RECEITA BRUTA	46,090	46,090	46,090	46,090	46,090	46,090	46,090
2.1 Fretes	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890
2.2 Imposto de Circulação	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200
3. RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA (1-2)	100,564	100,564	100,564	100,564	100,564	100,564	100,564
4. CUSTO DOS PRODUTOS VENDIDOS	24,882	24,882	24,882	24,882	24,882	24,882	24,882
5. LUCRO BRUTO (3-4)	75,682	75,682	75,682	75,682	75,682	75,682	75,682
6. DESPESAS ADMINISTRATIVAS, VENDAS E GERAIS	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470	4,470
6.1 Salários e Encargos Sociais	539	539	539	539	539	539	539
6.2 Outras	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931
7. DESPESAS FINANCEIRAS	561	321	156	64	9	-	-
7.1 Ativo Permanente	561	321	156	64	9	-	-
7.2 Giro							
8. DEPRECIAÇÃO E EXAUSTÃO	16,449	16,449	16,449	16,449	16,449	16,455	15,115
9. AMORTIZAÇÃO DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS	-	-	-	-	-	-	-
10. OUTRAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS							
11. LUCRO OPERACIONAL (5-6-7-8-9+10)	54,202	54,442	54,607	54,699	54,754	54,757	56,097
12. RECEITAS E DESPESAS NÃO OPERACIONAIS	1,104	24	173	-	-	-	-
13. LUCRO LÍQUIDO ANTES DA CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL (11 + 12)	55,306	54,466	54,780	54,699	54,754	54,757	56,097
14. CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL	-	-	-	-	-	-	-
15. LUCRO LÍQUIDO DEPOIS DA CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL (13 - 14)	55,306	54,466	54,780	54,699	54,754	54,757	56,097

A preços de julho de 1982

Para determinação do valor anual do imposto de circulação foi adotada a alíquota de 1,5% sobre o valor da Receita Operacional Bruta.

A adoção desta alíquota foi feita com base em informações coletadas junto ao Setor Tributário do Ministério da Fazenda de Moçambique e tendo em vista que a CARBOMOC, empresa que se dedica a esta mesma atividade paga 1,5%.

Com referência ao Imposto de Contribuição Industrial, equivalente ao Imposto de Renda, considerou-se, neste estudo, que o projeto gozará de isenção, de acordo com o disposto no Artigo 15º, inciso 4º, do Decreto nº 1/82, de 06.01.82, do Conselho de Ministros, que isenta as empresas estatais do pagamento deste tributo.

Da análise da Demonstração de Resultados verifica-se que o Projeto apresenta um perfil operacional muito bom, gerando lucros desde o primeiro ano de operação.

Com o objetivo de melhor demonstrar a performance do empreendimento são apresentados, a seguir, alguns indicadores econômicos financeiros, como a rentabilidade das vendas e do capital nominal, e o Ponto de Equilíbrio.

A Tabela 11.18.4 apresenta os lucros líquidos sobre a receita bruta e sobre o capital nominal.

Tabela 11.18.4 - INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS

ANOS	LUCRO LÍQUIDO / RECEITA BRUTA	LUCRO LÍQUIDO / CAPITAL NOMINAL
03	35,75%	105,72%
07	34,46%	103,42%
09	34,59%	104,54%
10	35,22%	105,72%
12	36,67%	108,55%
15	37,71%	111,42%
20	37,34%	110,31%

Um outro parâmetro indicativo da estrutura de preços, custos e lucros é o Ponto de Equilíbrio ("Break Even Point").

O cálculo do Ponto de Equilíbrio para o ano 05 foi calculado como segue:

	US$ 1,000.00	%
1. Receita Bruta de Vendas	148,980	100,00
2. Custo dos Produtos Vendidos (CPV)	22,473	15,08
3. Impostos e Fretes (IF)	46,125	30,96
4. Margem de Contribuição 1-(2+3)	80,382	53,96
5. Custos Fixos	28,988	19,46
6. Lucro Líquido	51,394	34,50

onde,

$$\text{Ponto de Equilíbrio} = \frac{\text{Custos Fixos}}{1 - \frac{\text{CPF + IF}}{\text{Receitas}}}$$

$$\text{P.E.} = \frac{\text{Custos Fixos}}{\text{Margem de Contribuição}}$$

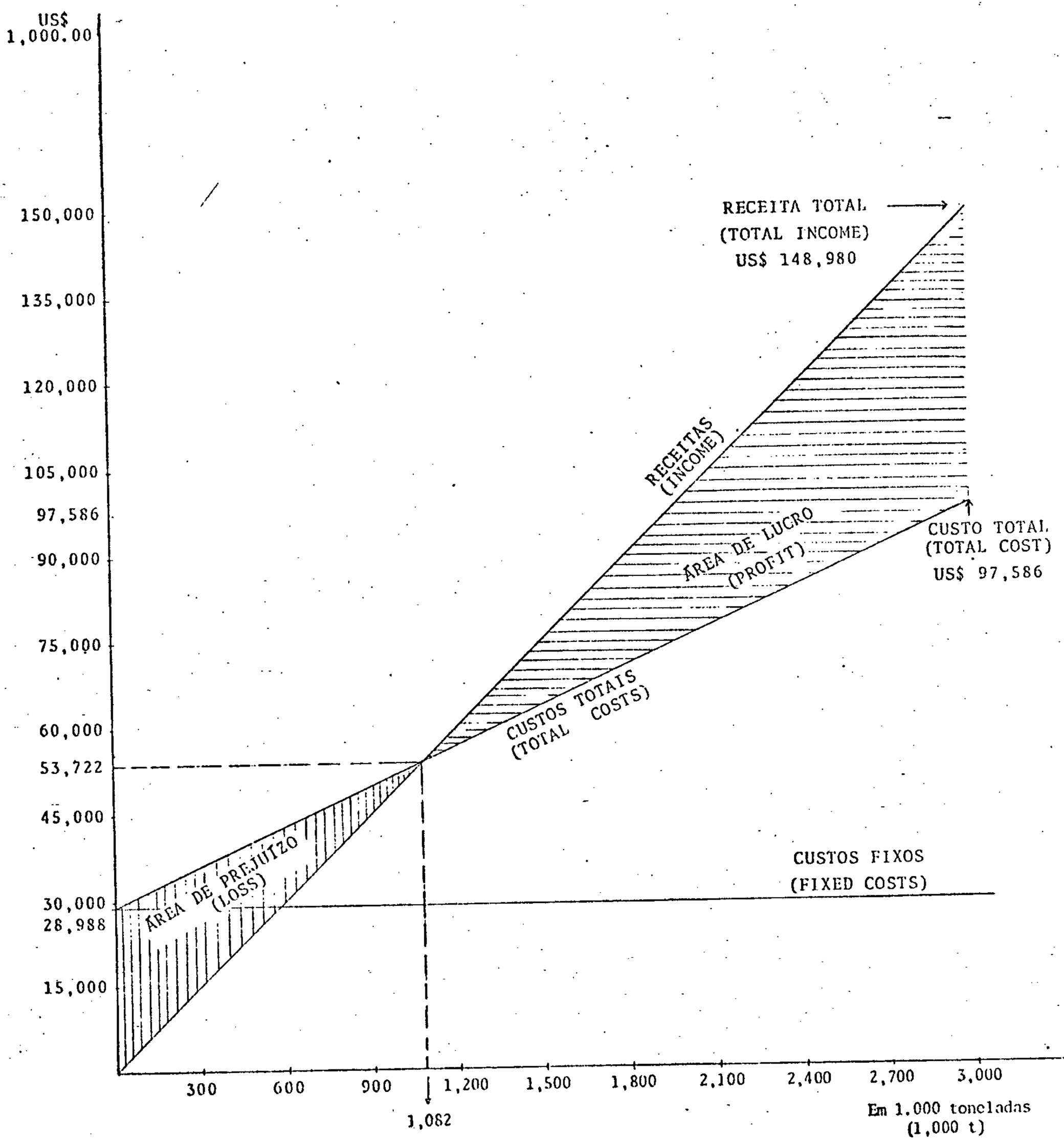
$$\text{P.E.} = \frac{28,988}{80,382}$$

P.E. = 36,06% ou US$ 53,722,000.00

Portanto, para se alcançar o Ponto de Equilíbrio no ano 05 o projeto deverá vender US$ 53,722,000.00, o que equivale ao projeto operar a 36,06% de sua capacidade de produção.

FIGURA 11.18.1 - PONTO DE EQUILÍBRIO - ANO 05

(FIGURE 11.18.1) - (BREAK-EVEN POINT-YEAR 05)



Calculou-se, também, o Ponto de Equilíbrio no ano 16, quando as despesas financeiras já deverão ser bastante reduzidas.

	US$ 1,000.00	%
1. Receita Bruta de Vendas*	146,654	100,00
2. Custo dos Produtos Vendidos(CPV)	24,882	16,97
3. Impostos e Fretes (IF)	46,090	31,43
4. Margem de Contribuição 1-(2+3)	75,682	51,60
5. Custos Fixos	21,240	14,48
6. Lucro Líquido	54,442	37,12

* exclusive receitas não operacionais

$$P.E. = \frac{\text{Custos Fixos}}{\text{Margem de Contribuição}}$$

$$P.E. = \frac{21,240}{75,682}$$

P.E. = 28,06% ou US$ 41,163,000.00

Portanto, no ano 16, o Ponto de Equilíbrio é alcançado para o nível de operação de 28,06% de sua capacidade, o que equivale ao montante de US$ 41,163,000.00 de vendas.

A demonstração gráfica do Ponto de Equilíbrio para o ano 05 está apresentada à página seguinte:

11.18.5 Projeção do Balanço

A projeção do Balanço foi efetuado cobrindo um período de 25 anos, que se inicia no ano -03 e se estende até o ano 21.

A projeção do balanço demonstra a equação patrimonial apresentando a formação de:

. Ativos
  circulante
  realizável a longo prazo
  permanente

. Passivos
  circulante
  a longo prazo

. Patrimônio Líquido

A projeção do balanço está apresentada nas Tabelas 11.18.5 e 11.18.6.

Da análise da projeção verifica-se que, dos lucros anuais, uma parcela correspondente a 25% foi contabilizada na conta de "Reserva para Investimentos" para fazer face a investimentos de natureza diversa e o restante foi contabilizado como Lucros Acumulados.

Os valores anuais imputados como despesas de exaustão na Demonstração de Resultados foram contabilizados a crédito da conta Reserva de Exaustão que, ao final da projeção, atingiu o montante de US$ 93,481,000.00.

Esta reserva foi feita visando a permitir aos empreendedores do projeto a aquisição, no futuro, de novos recursos minerais para explotação.

11.18.6 Avaliação Econômico-Financeira

A avaliação econômico-financeira do projeto foi feita através da Taxa Interna de Retorno (TIR).

A Taxa Interna de Retorno é a raiz da seguinte equação:

TABELA 11.18.5

BALANÇO - ATIVO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	-03	-02	-01	00	01	02	03	04
1. ATIVO CIRCULANTE	-	-	-	576	22,357	67,693	133,821	198,456
1.1 Disponível	-	-	-	-	20,402	64,519	130,051	194,551
1.2 Estoques	-	-	-	576	1,955	3,174	3,770	3,905
1.2.1 Produtos Acabados e em Elaboração	-	-	-	-	1,028	1,530	2,126	2,126
1.2.2 Materiais e Insumos	-	-	-	576	927	1,644	1,644	1,779
2. ATIVO REALIZÁVEL A LONGO PRAZO								
3. ATIVO PERMANENTE	7,719	46,237	113,957	162,543	162,605	167,985	160,688	160,330
3.1 Investimentos								
3.2 Ativo Imobilizado	6,753	41,259	100,646	136,887	136,565	144,838	140,434	142,969
3.2.1 Planta	-	-	-	-	119,901	119,901	134,454	134,454
3.2.2 Vila Mineira	-	-	-	-	16,986	16,986	16,986	16,986
3.2.3 Imobilizações em Curso	6,753	41,259	100,646	136,887	8,046	24,687	15,438	27,681
3.2.4 (-) Depreciação Acumulada	-	-	-	-	8,368	16,736	26,444	36,152
3.3 Ativo Diferido	966	4,978	13,311	25,656	26,040	23,147	20,254	17,361
3.3.1 Despesas Pré-Operacionais	966	4,978	13,311	25,656	28,933	28,933	28,933	28,933
3.3.2 (-) Amortização Acumulada	-	-	-	-	2,893	5,786	8,679	11,572
4. TOTAL DO ATIVO	7,719	46,237	113,957	163,119	184,962	235,678	294,509	358,786

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.5

BALANÇO - ATIVO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	05	06	07	08	09	10	11	12
1. ATIVO CIRCULANTE	256,471	312,791	368,719	400,866	455,587	507,480	551,237	605,539
1.1 Disponível	252,566	308,886	364,730	396,877	451,598	503,491	547,141	601,429
1.2 Estoques	3,905	3,905	3,989	3,989	3,989	3,989	4,096	4,110
1.2.1 Produtos Acabados e em Elaboração	2,126	2,126	2,126	2,126	2,126	2,126	2,126	2,140
1.2.2 Materiais e Insumos	1,779	1,779	1,863	1,863	1,863	1,863	1,970	1,970
2. ATIVO REALIZÁVEL A LONGO PRAZO								
3. ATIVO PERMANENTE	147,729	134,371	120,528	130,333	116,228	105,574	107,223	96,011
3.1 Investimentos								
3.2 Ativo Imobilizado	133,261	122,796	111,846	124,544	113,332	105,574	107,223	96,011
3.2.1 Planta	162,135	162,135	162,135	163,966	163,966	163,966	163,966	163,966
3.2.2 Vila Mineira	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986
3.2.3 Imobilizações em Curso	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2.4 (-) Depreciação Acumulada	45,860	56,325	67,275	56,408	67,620	75,378	73,729	84,941
3.3 Ativo Diferido	14,468	11,575	8,682	5,789	2,896	-	-	-
3.3.1 Despesas Pré-Operacionais	28,933	28,933	28,933	28,933	28,933	-	-	-
3.3.2 (-) Amortização Acumulada	14,465	17,358	20,251	23,144	26,037	-	-	-
4. TOTAL DO ATIVO	404,200	447,162	489,247	531,199	571,815	613,054	658,460	701,550

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.5

BALANÇO - ATIVO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. ATIVO CIRCULANTE	656,410	717,265	757,869	824,656	890,280	960,145	1,031,005	1,102,217	1,173,429
1.1 Disponível	652,300	713,072	753,676	820,463	886,087	955,052	1,026,812	1,098,024	1,169,236
1.2 Estoques	4,110	4,193	4,193	4,193	4,193	4,193	4,193	4,193	4,193
1.2.1 Produtos Acabados e em Elaboração	2,140	2,140	2,140	2,140	2,140	2,140	2,140	2,140	2,140
1.2.2 Materiais e Insumos	1,970	2,053	2,053	2,053	2,053	2,053	2,053	2,053	2,053
2. ATIVO REALIZÁVEL A LONGO PRAZO									
3. ATIVO PERMANENTE	90,856								
3.1 Investimentos									
3.2 Ativo Imobilizado	90,856	79,644	93,912	82,924	74,911	63,438	51,965	40,486	30,347
3.2.1 Planta	163,966	163,966	165,797	165,797	165,797	165,797	165,797	165,797	165,797
3.2.2 Vila Mineira	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986	16,986
3.2.3 Imobilizações em Curso									
3.2.4 (-) Depreciação Acumulada	90,096	101,308	88,871	99,859	107,872	119,345	130,818	142,297	152,436
3.3 Ativo Diferido									
3.3.1 Despesas Pré-Operacionais									
3.3.2 (-) Amortização Acumulada									
4. TOTAL DO ATIVO	747,266	796,909	851,781	907,580	965,191	1,023,583	1,082,970	1,142,703	1,203,776

A preços de julho de 1982

TABELA 11.18.6 - BALANÇO - PASSIVO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	-03	-02	-01	00	01	02	03	04
1. PASSIVO CIRCULANTE					319	2,149	5,719	10,475
1.1 Fornecedores e Serviços								
1.2 Financiamentos					319	2,149	5,719	10,475
1.2.1 Nacionais								
1.2.2 Estrangeiros					319	2,149	5,719	10,475
1.2.3 Giro								
1.3 Impostos a Pagar								
1.3.1 Contribuição Industrial								
1.3.2 de Circulação								
2. PASSIVO EXIGÍVEL A LONGO PRAZO	5,779	27,545	71,464	115,431	125,501	139,705	139,290	140,330
2.1 Financiamentos Nacionais								
2.2 Financiamentos Estrangeiros	5,779	27,545	71,464	115,431	125,501	139,705	139,290	140,330
3. TOTAL DO PASSIVO REAL	5,779	27,545	71,464	115,431	125,820	141,854	145,009	150,805
4. PATRIMÔNIO LÍQUIDO	1,940	18,692	42,493	47,688	59,142	93,824	149,500	207,981
4.1 Capital	1,940	18,692	42,493	47,688	48,622	48,910	48,910	49,638
4.2 Lucros ou (Prejuízos) Acumulados					6,723	30,655	69,437	109,687
4.3 Reserva para Investimentos					2,240	10,218	23,145	36,562
4.4 Reserva de Exaustão					1,557	4,041	8,008	12,094
5. TOTAL DO PASSIVO	7,719	46,237	113,957	163,119	184,962	235,678	294,509	358,786

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.18.6 - BALANÇO - PASSIVO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	05	06	07	08	09	10	11	12
1. PASSIVO CIRCULANTE	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,593	13,755
1.1 Fornecedores e Serviços								
1.2 Financiamentos	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,593	13,755
1.2.1 Nacionais	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,598	13,755
1.2.2 Estrangeiros								
1.2.3 Giro								
1.3 Impostos a Pagar								
1.3.1 Contribuição Industrial								
1.3.2 de Circulação								
2. PASSIVO EXIGÍVEL A LONGO PRAZO	128,066	114,320	99,721	84,151	68,253	52,355	36,757	23,002
2.1 Financiamentos Nacionais								
2.2 Financiamentos Estrangeiros	128,066	114,320	99,721	84,151	68,253	52,355	36,757	23,002
3. TOTAL DO PASSIVO REAL	140,330	128,066	114,320	99,721	84,151	68,253	52,355	36,757
4. PATRIMÔNIO LÍQUIDO	263,820	319,096	374,927	431,478	487,664	544,801	606,105	664,793
4.1 Capital	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638
4.2 Lucros ou (Prejuízos) Acumulados	148,232	186,280	224,782	263,700	302,345	341,703	384,186	424,596
4.3 Reserva para Investimentos	49,411	62,094	74,928	87,901	100,782	113,901	128,062	141,532
4.4 Reserva de Exaustão	16,589	21,004	25,579	30,239	34,899	39,559	44,219	49,027
5. TOTAL DO PASSIVO	404,200	447,162	489,247	531,199	571,815	613,054	658,460	701,550

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.18.6 - BALANÇO - PASSIVO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1. PASSIVO CIRCULANTE	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343	-	-	-
1.1 Fornecedores e Serviços									
1.2 Financiamentos	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343	-	-	-
1.2.1 Nacionais									
1.2.2 Estrangeiros	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343	-	-	-
1.2.3 Giro									
1.3 Impostos a Pagar									
1.3.1 Contribuição Industrial									
1.3.2 de Circulação									
2. PASSIVO EXIGÍVEL A LONGO PRAZO	12,824	7,414	3,771	1,626	343				
2.1 Financiamentos Nacionais									
2.2 Financiamentos Estrangeiros	12,824	7,414	3,771	1,626	343				
3. TOTAL DO PASSIVO REAL	23,002	12,824	7,414	3,771	1,626	343			
4. PATRIMÔNIO LÍQUIDO	724,264	784,085	844,367	903,809	963,565	1,023,240	1,082,970	1,142,703	1,203,776
4.1 Capital	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638	49,638
4.2 Lucros ou (Prejuízos) Acumulados	465,591	506,849	548,329	589,179	630,264	671,288	712,354	753,422	795,495
4.3 Reserva para Investimentos	155,197	168,949	182,775	196,391	210,086	223,761	237,449	251,138	265,162
4.4 Reserva de Exaustão	53,838	58,649	63,625	68,601	73,577	78,553	83,529	88,505	93,481
5. TOTAL DO PASSIVO	747,266	796,909	851,781	907,580	965,191	1,023,583	1,082,970	1,142,703	1,203,776

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

$$V_{(i)} = \sum_{n=o}^{N} \frac{Rn}{(1+i)^n} = o, \text{ onde}$$

V = valor presente líquido do projeto
Rn= saldo do fluxo de caixa (receitas-custos), em cada período
N = último período de projeção do projeto
i = taxa interna de retorno
n = períodos de tempo (anos).

A Taxa Interna de Retorno anula o valor presente líquido do projeto, ou seja, tomando-se os saldos negativos e positivos durante a projeção e se, na atualização desses saldos , usar-se a taxa interna de retorno, a soma resultará nula.

O cálculo da Taxa Interna de Retorno foi feito considerando o investimento total e considerando apenas o capital próprio empregado no projeto.

Com referência ao investimento total, o Projeto apresenta a taxa interna de retorno de 26,09%, considerada de boa atratividade para este tipo e porte de empreendimento.

No que tange ao capital próprio, a taxa interna de retorno é de 50,19%.

O cálculo da taxa interna retorno do investimento total e do capital próprio está apresentado nas Tabelas 11.18.7 e 11.18.8.

11.18.7 Análise de Sensibilidade

Com o objetivo de conhecer-se a sensibilidade do projeto quanto às variações de preços de vendas e custos, procederam-se às análises de sensibilidade.

Adotaram-se as seguintes hipóteses, mantidos constantes todos os demais fatores não relacionados a estas variações:

TABELA 11.18.7

FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - INVESTIMENTO TOTAL

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	-03	-02	-01	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
- INVESTIMENTO FIXO	6,753	34,506	59,387	36,241	8,046	16,641	5,304	12,243	-	485	-	23,910	-	3,460	12,861	-	6,057	-	25,741	485	3,460	-	-	-	-
- DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS	966	4,012	8,333	12,345	3,277																				
- VARIAÇÃO DO CAPITAL DE GIRO				576	1,379	1,219	596	135	-	-	84	-	-	-	107	14	-	83	-	-	-	-	-	-	-
+ LUCRO LÍQUIDO ANTES DO IMPOSTO (CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL)					8,963	31,910	51,709	53,667	51,394	50,731	51,336	51,891	51,526	52,477	56,644	53,880	54,660	55,010	55,306	54,466	54,780	54,699	54,754	54,757	56,097
- IMPOSTO (CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL)																									
+ DEPRECIAÇÃO E EXAUSTÃO					9,925	10,852	13,675	13,794	14,203	15,445	15,445	15,872	15,872	15,878	15,872	16,020	16,023	16,023	16,449	16,449	16,449	16,449	16,449	16,455	15,115
+ AMORTIZAÇÃO DAS DESPESAS PRÉ-OPERACIONAIS					2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,893	2,896											
+ JUROS DOS FINANCIAMENTOS A LONGO PRAZO					6,128	6,877	7,723	7,600	7,422	6,867	6,238	5,535	4,796	4,009	3,214	2,419	1,658	1,005	561	321	156	64	9	-	-
+ JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	150	1,073	2,862	5,245																					
+ VALOR RESIDUAL (ÚLTIMO ANO)																									34,540
= FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO TOTAL	(7,569	(37,445)	(64,858)	(43,917)	15,207	34,672	70,100	65,576	75,912	75,451	75,828	52,281	75,087	71,800	62,762	72,305	66,284	71,955	46,575	70,751	67,925	71,212	71,212	71,212	105,752
i = 24% Σ 24,593 ∴ TIR = 26,14%	(14,431)	(57,575)	(80,424)	(43,917)	12,264	22,549	36,767	27,737	25,894	20,756	16,822	9,353	10,834	8,354	5,889	5,472	4,045	3,541	1,849	2,265	1,753	1,482	1,195	964	1,155
i = 27% Σ -9,899	(15,504)	(60,395	(82,370)	(43,917)	11,974	21,497	34,222	25,208	22,977	17,982	14,230	7,725	8,736	6,578	4,527	4,107	2,965	2,534	1,292	1,545	1,168	964	759	598	699

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

TABELA 11.18.8

FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - CAPITAL PRÓPRIO

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	-03	-02	-01	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
+ FLUXO DE CAIXA DO INVESTIMENTO TOTAL	(7,569)	(37,445)	(64,858)	(43,917)	15,207	34,672	70,100	65,576	75,912	75,451	75,828	52,281	75,087	71,800	62,762	72,305	66,284	71,955	46,575	70,751	67,925	71,212	71,212	71,212	105,752
+ FINANCIAMENTO A LONGO PRAZO	5,779	21,766	43,919	43,967	10,389	16,353	5,304	11,515																	
- JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	150	1,073	2,862	5,245																					
- JUROS DOS FINANCIAMENTOS A LONGO PRAZO					6,128	6,877	7,723	7,600	7,422	6,867	6,238	5,535	4,796	4,009	3,214	2,419	1,658	1,005	561	321	156	64	9		
- AMORTIZAÇÃO DOS FINANCIAMENTOS A LONGO PRAZO						319	2,149	5,719	10,475	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,898	13,755	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343		
= FLUXO DE CAIXA DO CAPITAL PRÓPRIO	(1,940)	(16,752)	(23,801)	(5,195)	19,468	43,829	65,532	63,772	58,015	56,320	55,844	32,147	54,721	51,893	43,650	54,288	50,871	60,772	40,604	66,787	65,624	69,865	70,860	71,212	105,752
i = 50% Σ = + 540 ∴ TIR = 50,19%	(6,548)	(37,692)	(35,702)	(5,195)	12,979	19,480	19,417	12,597	7,640	4,944	3,268	1,254	1,423	900	505	418	261	208	93	102	67	47	32	21	21
i = 51% Σ = - 2,335	(6,679)	(38,196)	(35,939)	(5,195)	12,893	19,222	19,034	12,267	7,390	4,751	3,120	1,189	1,340	842	469	386	240	190	84	91	59	42	28	19	18

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

1ª. Redução do preço de venda do carvão energético em 50%, ou seja, preço = US$ 18.25/t;

2ª. Redução do preço do carvão energético em 50% (preço = US$ 18.25/t) e redução do preço do carvão metalúrgico em 20%, ou seja, preço = US$ 48.00/t;

3ª. Considerando a ferrovia implantada para atender Mucanha-Vuzi com a produção de 3.000.000 t/ano e Moatize com apenas 1.000.00 t/ano, o que elevaria o frete ferroviário para US$ 18.00/t;

4ª. Considerando o frete ferroviário à US$ 20.00/t;

5ª. Considerando o frete ferroviário à US$ 25.00/t;

6ª. Considerando o acréscimo de 20% nos custos operacionais de produção;

7ª. Considerando o acréscimo de 20% no montante do investimento fixo e despesas pré-operacionais.

As taxas internas de retorno apuradas para estas hipóteses foram as seguintes:

Tabela 11.18.9 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

HIPÓTESES	TIR - %
ESTUDO BÁSICO	26,09
1ª. Preço do carvão energético = US$ 18.25/t	18,56
2ª. Preço do carvão energético = US$ 18.25/t e do carvão metalúrgico = US$ 48.00/t	10,57
3ª. Frete ferroviário = US$ 18.00/t	23,07
4ª. Frete ferroviário = US$ 20.00/t	21,18
5ª. Frete ferroviário = US$ 25.00/t	15,91
6ª. Acréscimo de 20% nos custos operacionais de produção	24,86
7ª. Acréscimo de 20% no investimento fixo e despesas pré-operacionais	22,26

Com base nestas análises verifica-se que, mesmo diante de fatores adversos, como são todas as hipóteses consideradas para a sensibilidade, o Projeto ainda apresenta taxas de retorno de boa atratividade, se comparados com projetos alternativos em diversos países e as taxas de juros praticados no mercado internacional.

11.18.8 Considerações Sócio-Econômicas

11.18.8.1 Considerações Preliminares

O objetivo primordial do Projeto Carvão Mucanha-Vuzi é atender, na área de exploração dos recursos minerais, as metas de planificação preconizadas pelo Governo da República Popular de Moçambique, constantes do Plano Prospectivo Indicativo para 1981-1990.

De fato, este Plano tem dentre suas metas principais:

" acelerar, ao máximo os trabalhos de pesquisa geológica de modo a garantir as reservas minerais indispensáveis aos grandes projetos industriais, em especial petróleo, gás, ferro, carvão, minérios de alumínio e de tântalo".

" maximizar a produção para a exportação dando especial atenção ao algodão, carvão, amêndoa de caju, madeiras, camarão, açúcar e melaço, frutas tropicais, mandioca e tabaco".

" aumentar rapidamente a produção de bens de consumo que hoje importamos de modo a:

. nos primeiros anos da década acabar com a importação de carne e batata;

. no final da primeira fase por fim à importação de milho, arroz, peixe, e os tecidos que mais pesam nas importações";

" garantir o início da produção dos complexos de ferro e aço, carvão, alumínio, fertilizantes, tratores, outros equipamentos agrícolas e outros produtos da indústria metalúrgica e metalo-mecânica, bem como a entrada em funcionamento das áreas previstas para o desenvolvimento agrário";

" assegurar o desenvolvimento da indústria produtora de produtos para o abastecimento de modo a satisfazerem-se as necessidades crescentes do povo, considerando em especial o ritmo de crescimento da matéria prima produzida no setor agrário".

Assim, este Projeto visa, através da estruturação de uma economia eficiente,baseada no planejamento racional das atividades de exploração do carvão, gerar divisas para o País, elevar o nível de emprego, absorver novas tecnologias para o setor, elevar a renda dos beneficiários diretos e indiretos do Projeto e, consequentemente, elevar os padrões gerais de vida da população.

Todavia, os benefícios a serem obtidos em decorrência da implantação do complexo de Mucanha-Vuzi não se restringirão apenas ao setor mineral, pois o processo de desenvolvimento desta atividade servirá de base para impulsionar toda a economia da área de influência direta do projeto, assim como os demais setores da economia envolvidos, resultando em benefícios significativos com reflexos positivos no País como um todo.

A geração de receitas e capacidades de consumo mais elevados, juntamente com a economia de escala gerada pelos serviços de infraestrutura econômica e social que acompanham necessariamente a implantação de um projeto desta magnitude deverá atrair outras atividades e serviços para a área, ocasionando uma maior acumulação social, elevando consequentemente a renda e criando mais oportunidades de emprego.

Cria-se um efeito multiplicador, através do qual o investimento inicial do projeto conduz a um aumento da renda e do consumo através de satisfação das necessidades básicas da população e maior acumulação social que, por seu turno, leva a estágios subsequentes de investimento e consumo.

Este processo deverá ser acompanhado por uma elevação progressiva nas rendas reais,paralelamente a uma maior acumulação social.

11.18.8.2 Indicadores Sócio-Econômicos

Tendo em vista explicitar os impactos deste Projeto no contexto sócio-econômico de Moçambique serão apresentados os seguintes indicadores:

. valor agregado bruto do Projeto isoladamente e do Projeto incluindo o complexo de transporte (ferrovia e terminal portuário);
. relação produto-capital;
. geração líquida de divisas x balanço de pagamentos
. geração de empregos

. *Valor Agregado Bruto*

O valor da produção econômica de um país (Produto Interno Bruto), num determinado período de tempo, normalmente um ano, é o somatório do valor agregado bruto de todos setores da economia, ou seja, empresas, governo e famílias.

O Produto Interno Bruto (PIB) pode ser definido como o valor de todos os bens e serviços finais produzidos em um determinado período de tempo, ou seja, como o valor bruto de toda a produção deduzida do valor referente ao consumo intermediário, assim entendido como todas as compras de matérias primas e insumos feitas a terceiros.

O valor agregado, por sua vez, pode também ser definido como a soma das remunerações, salários, arrendamentos, juros e lucros das empresas.

O demonstrativo do valor agregado bruto proporcionado por este Projeto está apresentado nas Tabelas 11.18.10 e 11.18.11.

Na Tabela 11.18.10 o valor agregado apresentado refere-se apenas ao complexo mineiro; na Tabela 11.18.11 o valor agregado refere-se ao complexo mineiro juntamente com a parte do complexo ferroviário/portuário atribuída ao Projeto Mucanha-Vuzi.

TABELA 11.18.10 - DEMONSTRATIVO DO VALOR AGREGADO BRUTO A PREÇOS DE MERCADO
(COMPLEXO MINEIRO)

Em US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO \ ANOS	03	05	08	12	15	20
1. VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO	145,231	148,980	148,980	146,939	146,654	146,654
. Valor das Vendas	144,635	148,980	148,980	146,925	146,654	146,654
Variação dos Estoques	596	-	-	14	-	-
2. CONSUMO INTERMEDIÁRIO	65,009	68,281	69,106	69,864	70,690	70,690
Materiais e Insumos	9,860	10,673	11,174	11,812	12,314	12,314
Materiais de Reposição e Manutenção	7,507	8,490	8,814	8,814	9,138	9,138
Energia Elétrica	1,101	1,297	1,297	1,417	1,417	1,417
Gastos de Estrutura	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931	3,931
Fretes	42,610	43,890	43,890	43,890	43,890	43,890
3. VALOR AGREGADO BRUTO (1 - 2)	80,222	80,699	79,874	77,075	75,964	75,964

TABELA 11.18.11 - DEMONSTRATIVO DO VALOR AGREGADO BRUTO A PREÇO DE MERCADO
(COMPLEXO MINEIRO + COMPLEXO DE TRANSPORTES)

Em US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	03	05	08	12	15	20
1. VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO	145,231	148,980	148,980	146,939	146,654	146,654
Valor das Vendas	144,635	148,980	148,980	146,925	146,654	146,654
Variação dos Estoques	596	-	-	14	-	-
2. CONSUMO INTERMEDIÁRIO	37,802	39,794	40,619	41,377	42,203	42,203
Materiais e Insumos	17,287	18,100	18,601	19,239	19,741	19,741
Materiais de Reposição e Manutenção	13,834	14,817	15,141	15,141	15,465	15,465
Energia Elétrica	1,101	1,297	1,297	1,417	1,417	1,417
Gastos de Estrutura	5,580	5,580	5,580	5,580	5,580	5,580
3. VALOR AGREGADO BRUTO (1 - 2)	107,429	109,186	108,361	105,562	104,451	104,451

Segundo estimativas feitas por organismos internacionais a Renda per Capita de Moçambique tem oscilado bastante no passado recente, apresentando os seguintes valores:

ANO	RENDA PER CAPITA (US$)
1976	170
1977	150
1978	140

Devido ao crescimento econômico observados nos anos de 1979 e 1980; respectivamente de 18,0% e 8,0%, estima-se que a renda per capita, neste último ano, situou-se em torno de US$ 200.00.

O Produto Interno Bruto, neste mesmo ano, pode ser estimado em torno de US$ 2,500,000,000.00

Do confronto das Tabelas 11.18.10 e 11.18.11, verifica-se que o Projeto Mucanha-Vuzi, se considerado isoladamente, é bastante relevante para a economia Moçambicana, gerando, anualmente cerca de US$ 80,000,000.00,de valor agregado bruto, o que representa cerca de 3,0% do Produto Interno Bruto do ano de 1980.

Da análise conjunta do complexo integrado, composto da mineração mais os terminais ferroviários e portuários, bem como da estrada de ferro, verifica-se que o valor agregado anual situa-se em torno de US$ 105,000,000.00, o que representa em torno de 4% do Produto Interno Bruto do ano de 1980.

Daí infere-se a alta contribuição que o projeto virá acrescentar aos esforços de desenvolvimento de Moçambique, gerando empregos, elevando a renda interna, enfim exercendo um forte impacto através do seu efeito multiplicador.

. *Relação Produto-Capital*

Assim como a rentabilidade mede a produtividade do capital em termos que interessam principalmente ao empresário privado (lucros), a relação entre o valor agregado ao produto nacio-

nal e o capital expressa a produtividade deste último num sentido social. Essa relação é denominada "relação-produto capital". (Manual de Projetos de Desenvolvimento Econômico. Melnick, Julio).

O objetivo principal deste indicador é permitir às autoridades governamentais uma avaliação do Projeto em relação ao setor em que o mesmo se insere, bem como, em relação à economia como um todo.

/Com base no valor agregado do projeto já calculado anteriormente, elaborou-se a Tabela 11.18.12 que explicita a relação produto-capital para alguns anos.

TABELA 11.18.12 - RELAÇÃO PRODUTO CAPITAL

ANOS	MINERAÇÃO			MINERAÇÃO + COMPLEXO FERROVIÁRIO/PORTUÁRIO		
	INVESTIMENTO US$ 1,000.00 ①	VALOR AGREGADO US$ 1,000.00 ②	RELAÇÃO PRODUTO/CAPITAL ② / ①	INVESTIMENTO US$ 1,000.00 ①	VALOR AGREGADO US$ 1,000.00 ②	RELAÇÃO PRODUTO/CAPITAL ② / ①
03	199,581	80,222	0,40	508,090	107,429	0,21
05	211,959	80,699	0,38	520,468	109,186	0,21
08	213,874	79,874	0,37	522,383	108,361	0,21
12	185,062	77,075	0,42	493,571	105,562	0,21
15	186,976	75,964	0,41	495,485	104,451	0,21
20	186,976	75,964	0,41	495,485	104,451	0,21

. *Geração Líquida de Divisas X Balanço de Pagamento*

Este Projeto é de alta importância dentro do contexto da economia moçambicana no que tange à geração líquida de divisas.

As receitas cambiais geradas pelo Projeto situam-se em torno de US$ 147,000,000.00 anuais.

As exportações e o saldo do balanço de pagamentos de Moçambique, no período de 1976 a 1978, de acordo com o "Quarterly Economic Review of Tanzania, Mozambique - Annual Supplement 1981" apresentam os seguintes números:

TABELA 11.18.13 - SALDO DO BALANÇO DE PAGAMENTOS - 1976-1978

Em US$ 1,000.00

ANOS	EXPORTAÇÕES	SALDO DO BALANÇO DE PAGAMENTOS
1976	134,750	(141,131)
1977	137,500	(169,583)
1978	148,333	(201,250)
1979	230,556	(190,830)
1980	352,778	(175,000)

Verifica-se, portanto, através destes números, o papel de grande representatividade que o Projeto Mucanha-Vuzi passará a desempenhar no comércio exterior de Moçambique, chegando a atingir, em relação a 1980, cerca de 40% das exportações totais do País.

Por outro lado, o indicador que melhor reflete, em termos de divisas, o impacto do Projeto para o País é a geração líquida de divisas, tendo em vista que, o Projeto, para gerar as receitas cambiais já citadas, necessita dispender divisas com o pagamento das importações de bens de capital (máquinas e equi-

pamentos não fabricadas no País), juros de financiamentos, serviços e materiais e insumos utilizados no processo produtivo e no sistema de escoamento do carvão.

Este resultado está detalhado, ano a ano, na Tabela 11.18.14,que apresenta o balanço de divisas global, ou seja, do complexo mineiro, da implantação da Linha de Transmissão e do complexo ferroviário/portuário.

/ Da análise desta Tabela verifica-se que os saldos anuais são sempre positivos e de valores altamente significativos, como por exemplo nos anos 03, 14 e 20, em que os saldos líquidos são de, respectivamente, US$ 87,095,000.00, US$ 84,849,000.00 e US$ 95,289,000.00.

Comparando-se a geração líquida anual de divisas com os saldos anuais do Balanço de Pagamentos de Moçambique mostrados na Tabela 11.18.13 verifica-se que estes saldos anuais líquidos proporcionados pelo Projeto atenuarão sensivelmente o perfil do balanço de pagamentos.

Outrossim, estes superavits anuais permitirão ao governo moçambicano atender aos planos de desenvolvimento econômico e social mediante a aplicação destes excedentes em outros projetos que visem gerar maior volume de renda, emprego e bem estar social.

. *Geração de Empregos*

Os empregos diretos gerados pelo complexo mineiro estão estimados em torno de 1.050, enquanto que no complexo ferroviário/portuário estes empregos atingem a aproximadamente 1.700. totalizando, portanto, 2.750 para o complexo integrado.

Assumindo-se que, para cada emprego direto proporcionando pelo projeto ocorra a geração de um emprego indireto nos diversos setores da economia, pode-se inferir que os empregos diretos e indiretos gerados pelo projeto atingem a 5.500.

Conforme os dados censitários de Moçambique observa-se que uma família tem, em média, 4,5 pessoas. Daí, infere-se

TABELA 11.18.14

BALANÇO DE DIVISAS

EM US$ 1,000.00

DESCRIÇÃO / ANOS	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL
A. COMPLEXO MINEIRO																							
1. ENTRADAS (Vendas de Carvão)		65,467	77,346	144,635	148,980	148,980	148,980	148,980	148,980	148,980	148,980	148,980	146,925	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	146,654	2,946,099
2. SAÍDAS	576	13,572	18,923	27,683	31,715	37,954	39,673	40,125	64,926	41,248	44,249	52,962	39,537	42,990	32,786	54,058	26,795	28,107	23,693	22,698	22,346	22,346	728,962
. Materiais e Insumos	576	3,803	6,267	9,860	9,995	10,673	10,673	10,757	11,174	11,174	11,174	11,281	11,812	11,812	11,895	12,314	12,314	12,314	12,314	12,314	12,314	12,314	229,124
. Materiais de Reposição e Manutenção		2,971	4,655	7,507	7,507	8,490	8,490	8,490	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	8,814	9,138	9,138	9,138	9,138	9,138	9,138	9,138	173,774
. Reposição de Ativos Fixos							485		23,910	-	3,460	12,861	-	6,057	-	25,741	485	3,460	-	-	-	-	76,459
. Amortização de Financiamentos			319	2,149	5,719	10,475	12,264	13,746	14,599	15,570	15,898	15,898	15,598	13,755	10,178	5,410	3,643	2,145	1,283	343	-	-	158,992
. Juros dos Financiamentos		6,128	6,877	7,273	7,600	7,422	6,867	6,238	5,535	4,796	4,009	3,214	2,419	1,658	1,005	561	321	156	64	9	-	-	72,152
. Outros		670	805	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	894	18,461
3. SALDO DO COMPLEXO MINEIRO	(576)	51,895	58,423	116,952	117,265	111,026	109,307	108,855	84,054	107,192	104,731	96,018	107,388	103,664	113,868	92,596	119,859	118,547	122,961	123,956	124,308	124,308	2,216,597
B. LINHA DE TRANSMISSÃO																							
1. SAÍDAS		446	767	1,198	1,272	1,227	1,183	1,139	1,090	1,049	1,005	969	592	115	-	-	-	-	-	-	-	-	12,052
. Amortização de Financiamentos	-	-	324	776	892	892	892	892	892	892	892	901	567	112	-	-	-	-	-	-	-	-	8,924
. Juros dos Financiamentos	-	446	443	422	380	335	291	247	198	157	113	68	25	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3,128
2. SALDO DA LINHA DE TRANSMISSÃO	-	(446)	(767)	(1,198)	(1,272)	(1,227)	(1,183)	(1,139)	(1,090)	(1,049)	(1,005)	(969)	(592)	(115)	-	-	-	-	-	-	-	-	(12,052)
C. COMPLEXO FERROVIÁRIO/PORTUÁRIO*																							
1. SAÍDAS		23,939	27,089	28,659	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	29,019	12,080	585,090
. Custos Operacionais		7,000	10,150	11,720	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	12,080	246,310
. Juros e Amortização dos Financiamentos		16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	16,939	-	338,780
2. SALDO DO COMPLEXO FERROVIÁRIO/PORTUÁRIO		(23,939)	(27,089)	(28,659)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(29,019)	(12,080)	(585,090)
D. SALDO GERAL DE DIVISAS (A + B + C)	(576)	27,510	30,567	87,095	86,974	80,780	79,105	78,697	53,945	77,124	74,707	66,030	77,777	74,530	84,849	63,577	90,840	89,528	93,942	94,937	95,289	112,228	1,619,455

A PREÇOS DE JULHO DE 1982

* SOMENTE A PARCELA REFERENTE A MUCANHA-VUZI

que o número total de pessoas beneficiadas pelo Projeto deverá situar-se em torno de 25.000.

Além disto, o volume de recursos aportados pelo Projeto à economia moçambicana permitirão, quando alocados a outros projetos, como é objetivo do governo, uma criação de empregos ainda mais elevada.

11.19 EQUIPE TÉCNICA

11.19 EQUIPE TÉCNICA

Na elaboração do presente Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Financeira (Preliminar) atuou a seguinte equipe técnica:

Coordenação

Engº José Elísio Paixão	- Coordenador Geral
Engº Aguinaldo Nannetti Coelho	- Coordenador Concepção Técnica
Econ. Tarcízio Martins da Silva	- Coordenador Estudos Econômicos, Financeiros e Sociais

Consultoria

Engº Gilberto José Damasceno	- Lavra do Carvão

Concepção Técnica

Engº Paulo de Oliveira Luz	- Lavra
Engº Rinaldo Pedro Nardi	- Beneficiamento
Engº Rubens José de Mendonça	- Assistente Lavra/Beneficiamento e Avaliação das Propriedades Coqueificantes
Arqtº Tito Líbio H. Pablo	- Instalações Auxiliares, Administrativas e Vila Mineira
Engº Roberto J. Gazzinelli Cruz	- Utilidades/Água e Ar Comprimido
Engº Domingos J. Couto Pinto	- Utilidades/Energia Elétrica
Engº Paulo Roberto A. da Silva	- Obras Civis - Levantamento de Quantitativos
Engº José Márcio Calixto	- Obras Civis - Levantamento de Quantitativos
Engº Cláudio Radicchi	- Estruturas Metálicas - Levantamento Quantitativo
Proj. Manuel da C. Gaspar	- Obras Civis - Levantamento Quantitativo/Mineração

Proj. Rogério Augusto Gomes	- Mecânica
Proj. João Batista B. da Silva	- Mineração
Des. Proj. José Geraldo Araújo	- Desenhos Mecânicos
Des. Suely Gomes P. Andrade	- Unidades Auxiliares e Administrativas
Des. Maria Mônica Araújo	- Utilidades e Arranjo Geral

Estudo Preliminar de Mercado

Engº Jacques Levin	- Levantamento de Dados e Redação

Estudos Econômicos, Financeiros e Sociais

Econ. João Eduardo P. Tinoco	- Avaliação Econômica, Financeira e Social
Econ. Marcius M. C. Cunha	- Aspectos Macroeconômicos de Moçambique
Orçam. Paulo Guido M. de Castro	- Orçamento

Datilografia

Maria de Fátima Alves
Rosângela Denucci Martins
Mary Marta Dias
Alba Regina Valenzuela de Oliveira

11.20 BIBLIOGRAFIA

11.20 *BIBLIOGRAFIA*

1. ADDED efficiency and economic comes from teaming equipment. Mining Equipment International 5 (6):71 - 72. Jul/Aug. 1981

2. ADLER, L. & NAUMANN, H.E. Analysing excavation and materials handling equipment. Virginia, Virginia Polytechine Institute, 1970. 263 p.

3. AGUIAR, Sérgio Catão. Carvão, lavra e tratamento; relatório de estágio USA, agosto 1978. COBRAPI. vol II e III 1978.

4. ATTENTION to details aidsabove-ground extraction. Mining Equipment International. 6 (7): 10,11,15. Jul. 1982.

5. THE BASICS of choosing coal haulage equipment. Mining Equipment International. 3 (6):36-39. Jul/Aug. 1979.

6. BENECKE, Karl J. Bwes offer flexibility in production goals. Mining Equipment International. 6 (7):15-6. Jul. 1982.

7. BISH, Malcoln. Surface mining in difficult conditions. World Coal. 6 (7):48-51. Jul. 1980.

8. BLASTHOLE DRILLS. World Mining. 35 (2):33-41. Feb. 1982.

9. CADERNOS BRASILEIROS DE ARQUITETURA. Paisagismo. 5 , nov. 1978.

10. CADERNOS BRASILEIROS DE ARQUITETURA. Paisagismo II. 11, out. 1982.

11. CATERPILLAR. Manual de produção Caterpillar. 8ª ed. 1978.

12. CHIRONIS, Niclolas P. Haulage trucks still supreme. /Coal Age. 85 (11): 94-109. Nov. 1980

13. COAL Mining Methods in Australia. World Coal. 6 (9): 36-39. Sep. 1980.

14. COAL preparation in South Africa; a special case requiring special equipment.

15. DEBATES. Os três estabelecimentos humanos. 96. 1976.

16. DECKER JR, Howard W. & HOFFMAN, John. N. Coal preparation. Pensylvania, State University, 1978. 2v.

17. DOERELL, Peter. Ermelo Coal Destined for Export. World Coal. 6 (12): 22-3. Dec. 1980.

18. DOERELL, Peter. Grootegeluk-largest Coal Mine in Africa Starts Production in 1981. World Coal. 5 (5):32-4. May. 1980.

19. DREVDAHL Jr., Elmer R. Fundamentals of excavation equipment for engineering and technology. Tucson, Arizona, Roadrunner Technical Publications, 1963.

20. CEMA, Washington. Belt Conveyors for bulk materials. 2 ed. Boston, CBI Publishing Company, Inc., 1979. 364 p.

21. COMISSÃO NACIONAL DO PLANO, Maputo. Moçambique - Informação Estatística. 1980/81. Maputo, Imprensa Nacional de Moçambique, 1982. 74 p.

22. COMISSÃO NACIONAL DO PLANO, Maputo. Plano Estatal Central. 1982. Dezembro 1981.

23. CUMMINS, Arthur B. & GIVEN, Ivan.A. SME; Mining Engineering Handbook. New York, Society of mining engineers of AIME, 1973. 2v.

24. ESTUDOS MACROECONÔMICOS E DE CONJUNTURA. Moçambique, Indicadores Econômicos. Maputo, Direção de Documentação e Estudos Econômicos do Banco de Moçambique, 1977. 26 p.

25. HERRMANN, Curt. Manual de perfuração de rocha. São Paulo. Polígono, 1972. 416 p.

26. HOW to forecast earthmoving production. Mining Equipment International. 6 (1): 28-32. Jan. 1982.

27. JURANEK, Gunther. Evaluation of coals using the "G" factor. In IRONMAKING CONFERENCE, 30, Detroit. 1979. pgs. 371 - 384.

28. KAUFMAN, Derek & Bower, Roger. Analyze haul truck costs wisely. Coal age. 86 (3): 70-77. Mar.1981.

29. LEARMONT, Tom & CHARE, Hugh B. Deep overburden removal ways of maintaining productivity. Mining Equipment International. 5 (2): 8-11. Jan/Fev. 1981.

30. LEME, Odi de Abreu Sampaio. Desmonte de minério de ferro na CIA. VALE DO RIO DOCE. In: SIMPOSIO DE MINERAÇÃO II. Geologia e Metalurgia. 33. 1973.

31. LEONARD, J. W. & MITCHELL, D.R. Coal preparation. New York, Society of Mining Engineers of AIME, 1977. 1.207 p.

32. LINHAS Fundamentais do Plano Prospectivo. Indicativo para 1981-1990. Maputo, Imprensa Nacional de Moçambique. sp.

33. MANUAL DU PONT para o uso de explosivos. São Paulo, DU PONT. 1977. 572.

34. MATSUOKA, Hiroshi. Requirements for coals in Japonese Coking Blends. In: AUS. I.M.M. Illawara Branch ABC. Symposium. sp.

35. McNALLY. Manual Coal Preparation. Pittsburg, Kansas. 1976. 216 p.

36. MELNICK, Júlio. Manual de projetos de desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Unilivros Cultural, 1981. 293 p.

37. MINING Anual Rewiew. Informações sobre economia mineral de diversos paises africanos. 1981.

38. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Brasília. Construções e instalações de serviços de saúde; manual de orientação. 1978. 75 p.

39. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Brasília. Hóspital geral de pequenos e médios portes, equipamento e material. 1980. 90 p.

40. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Brasília. Normas e padrões de construções e instalações de serviços de saúde. 1977. 88 p.

41. MINISTÉRIO DE RELAÇÕES EXTERIORES/SIDERBRÁS/COBRAPI, Brasília. Dossiê Moçambique. 1982.

42. MOORE, Philip. G. & LEE, Douglas C. Optimization of dragline operation. In: MINING CONGRESS JOURNAL, June. 1979.

43. MOREY, Philip G. Draglines can reduce surface mining costs. Mining Equipment International. 3 (9): 16-17. Nov./Dec. 1979.

44. MOURA, Francisco Pereira de & Amaral, Maria Fernanda. Estimativa do Produto Interno Bruto de Moçambique. 1970-73-75. Moçambique, Universidade Eduardo Mondlane. 26 p.

45. NARDI, Rinaldo Pedro. Relatório de estágio no Lavador de Capivari. Belo Horizonte, COBRAPI, 1981.

46. NEW African Yearbook - 1981.1982, New York, 1981.

47. NOVOS dados divulgados na 10ª sessão da Assembléia Popular. Recenseamento Geral da População: Tempo, Maputo. 3 (10): 18.37. Out. 1982.

48. QUARTERLEY Economic Rewiew of Moçambique. Annual Supplement. 1979.

49. QUARTERLY Economic Rewiew. Economic Rewiew of Tanzania and Moçambique.

50. RICHLER, Max. Articulated haulers for the mining industry. Mining Equipment International. 5 (9): 10-11. May. 1981.

51. RUGER, Randall J. Varions pumps are used for surface mine dewatering. Mining Equipment International. 5 (7): 58-63. Sep. 1981.

52. SHAPIRO, N. et alii. Recent Developments in Coal Petrography. Iron and Steel Division, AIME Proceedings. v. 20. 1961.

53. SHOVELS can reduce production costs of loaded rock. Mining Equipment International. 3 (6): 49.52. Jul/Aug. 1979.

54. TEREX, GM. Manual de produção e custo de equipamentos de terraplenagem. Belo Horizonte. 1977. 79 p.

55. TRUCKS: new designs promise more profits. Mining Equipment International. 3 (5): 16-25. Jun. 1979.

56. UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE, Moçambique. O mineiro Moçambicano; um estudo sobre exportação de mão-de-obra. 1979.

57. VAN der WALT & VENTER, W. P. The use of Norwalt and Dynawhirlpool dense medium separators in coal preparation. 8 p.

58. VIEIRA, Sérgio. O homem novo é um processo. Movimento das idéias. pgs. 23.32.

59. WARD, J. G. Maamba-Zambia's Only Coal Mine. World Coal. 5 (2): 23-4. Feb. 1979.

60. WOOHLBIER, R. H., ed. Stacking blending reclaiming of bulk materials. Clausthal, Trans Tech Publications. 1977. 867 p.

61. ZIMMERMAN, Raymond E. Evaluating and Testing the Coking Properties of Coal. San Francisco, Miller Freeman Publications, Inc. 1979. 144 p.

ANEXO 11.1

- D E S E N H O S

Os desenhos elaborados para este Estudo encerram, em sua maior parte, nível de informações muito acima do que o geralmente adotado para trabalhos desta natureza. Em alguns casos como por exemplo a Vila Mineira, os desenhos alcançam o nível de projeto básico.

O critério utilizado permitiu o levantamento, de forma pormenorizada, dos quantitativos de construção e montagem para a preparação das estimativas de investimentos, possibilitando ainda uma identificação mais precisa dos custos em moeda local e moeda estrangeira.

Os desenhos foram executados em Formato A1, segundo a norma DIN e reduzidos em aproximadamente 50% para facilidade de anexação ao Relatório. Desta forma, recomenda-se a observação das escalas gráficas.

Todas as dimensões indicadas estão em milímetros excetuando-se as coordenadas, que estão representadas em metros.

Os números que aparecem junto aos equipamentos nos desenhos correspondem à sua identificação na Lista de Equipamentos (Anexo 11.2).

Os números dos desenhos tem a seguinte formação:

11-C-313-XX-YYY

- 11 - Número da Atividade Contratual
- C-313 - Caracteres Internos da COBRAPI
- XX - Área do Projeto
- YYY - Número Sequencial

L I S T A D E D E S E N H O S

NÚMERO	TÍTULO
11-C-313-00-001	MAPA GERAL DE SITUAÇÃO
11-C-313-00-002	FLUXOGRAMA
11-C-313-00-004	ARRANJO GERAL DAS INSTALAÇÕES - PLANTA
11-C-313-00-005	ARRANJO GERAL DAS INSTALAÇÕES - SEÇÕES
11-C-313-00-006	ARRANJO GERAL DAS INSTALAÇÕES - SEÇÕES
11-C-313-30-001	ARRANJO GERAL DAS MINAS - PLANTA
11-C-313-30-002	ESQUEMA DE LAVRA - PLANTA
11-C-313-30-003	ESQUEMA DE LAVRA - SEÇÕES
11-C-313-30-004	PETROGRAMA DA CAMADA B1
11-C-313-30-005	PETROGRAMA DA CAMADA B2
11-C-313-30-006	PETROGRAMA DA CAMADA B3
11-C-313-40-001	BRITAGEM, PENEIRAMENTO E HOMOGENEIZAÇÃO - EDIFÍCIO
11-C-313-40-002	LAVADOR - PLANTAS
11-C-313-40-003	LAVADOR - PLANTAS
11-C-313-40-004	LAVADOR - SEÇÕES
11-C-313-40-005	LAVADOR - SEÇÕES
11-C-313-50-001	ENERGIA ELÉTRICA - DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
11-C-313-50-002	ENERGIA ELÉTRICA - CENTROS DE CONTROLE DE MOTORES - DIAGRAMA UNIFILAR
11-C-313-50-003	ENERGIA ELÉTRICA - CENTROS DE CONTROLE DE MOTORES - DIAGRAMA UNIFILAR
11-C-313-50-004	ENERGIA ELÉTRICA - CENTROS DE CONTROLE DE MOTORES - DIAGRAMA UNIFILAR
11-C-313-50-005	ENERGIA ELÉTRICA - CENTROS DE CONTROLE DE MOTORES - DIAGRAMA UNIFILAR
11-C-313-50-006	ENERGIA ELÉTRICA - CENTROS DE CONTROLE DE MOTORES - DIAGRAMA UNIFILAR
11-C-313-60-001	OFICINA DE MANUTENÇÃO - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-60-002	OFICINA DE REPARO DE VEÍCULOS - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-60-003	ALMOXARIFADO - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-60-004	LABORATÓRIO - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-70-001	ESCRITÓRIO PRINCIPAL - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-70-002	VESTIÁRIO - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-70-003	RESTAURANTE - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-70-004	AMBULATÓRIO E PORTARIA - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-80-001	ARRANJO GERAL - PLANTA
11-C-313-80-002	HABITAÇÃO/CASAS E ALOJAMENTOS - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-80-003	EDUCAÇÃO/ESCOLA - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-80-004	ADMINISTRAÇÃO - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-80-005	SAÚDE/HOSPITAL - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-80-006	ABASTECIMENTO/CENTRO COMERCIAL - PLANTA E ELEVAÇÃO
11-C-313-80-007	LAZER / CINEMA

ANEXO 11.2

LISTA DE EQUIPAMENTOS

Estão listados e quantificados nas páginas que se seguem os principais equipamentos a serem adotados no Projeto Mucanha-Vuzi, com uma breve descrição de seu tamanho e características.

A Lista de Equipamentos ora apresentada foi utilizada no Levantamento dos Investimentos e presta um grande auxílio para o entendimento dos desenhos (Anexo 11.1) e textos que descrevem as instalações.

COBRAPI Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 30 MINERAÇÃO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) Fl. 1/2
30.01	1	Drag-line nº 1	2.500	Tipo "Caminhante", com lança de 285' (94m) a 30° e Caçamba de 26 JC ($34m^3$)
30.02	1	Drag-line nº 2	1.750	Tipo modular "Caminhante",Elétrica, com lança de 225' (74m) a 34°e Caçamba de 21JC ($27,5m^3$).
30.03	2	Hopper Spreader	600	Capacidade 2.500t/h comprimento de lança 56m; com transportador de correia de 1,2m de largura.
30.04	2	Escavadeira Mecânica	650	Elétrica, com lança de 40' (12,2m) e caçamba de 12JC ($9,2m^3$).
30.05	9	Escavadeira Hidráulica	710	Elétrica, com caçamba de 13,7JC ($10,5m^3$) para trabalhar como escavadeira frontal ou retroescavadeira.
30.06	2	Moto-Scraper	660	Para remoção e espalhamento de solo e rochas inconsolidadas.
30.07	5	Perfuratriz grande	210	Elétrica, para furos de 10 5/8" (270mm).
30.08	7	Perfuratriz pequena		Para furos de 3", acionada por motor diesel.
30.09	17	Caminhão do Carvão	624	Fora-de-Estrada para 100t descarregamento por baixo.
30.10	8	Caminhão Bota-fora	624	Fora-de-Estrada para 60t, descarregamento por basculamento para trás.
30.11	5	Trator de Esteira	300	Com escarificador de 1 dente para remoção de pequenas espessuras de carvão ou estéril.
30.12	5	Trator de Rodas	300	Para limpeza de frentes de lavra e para auxílio dos caminhões de carvão em subida de rampas fortes.
30.13	2	Moto Niveladora	140	Para manutenção de estradas e espalhamento do rejeito.
30.14	14	Tanque irrigador	460	De 39.000 litros para manutenção de estradas.
30.15	4	Bomba de Drenagem	250	Tipo moto-bomba acionada por motor elétrico para drenagem das frentes de lavra com caçamba de 3/4 JC ($0,6m^3$).
30.16	2	Retro-Escavadeira	85	Para serviços gerais de drenagem montada sobre pneus.
30.17	2	Sonda		Para prospecção, diâmetro NX, completa com caminhão
30.18	2	Pá carregadeira	375	Caçamba de 8 JC($6m^3$)
30.19	2	Pá carregadeira	860	Caçamba de 15 JC ($11,5m^3$)
30.20	1	Guindaste de 70 t	400	Tipo de lança Hidráulica

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI
Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 30 - MINERAÇÃO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION)
30.21	1	Guindaste de 20t	130	Tipo de Lança Hidráulica
30.22	1	Carreta 40 t	400	Para transporte de máquinas de esteira
30.23	2	Caminhões	80	Para transporte de explosivos

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 40 BENEFICIAMENTO

41 BRITAGEM, PENEIRAMENTO E HOMOGENEIZAÇÃO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 1/2
41.01	2	Quebrador Rotativo	100	Ø 10' x 24' com malha de 4"
41.02	2	Alimentador Vibratório da Britagem	60	Tamanho 6' x 20' equipado com grelha de 4"
41.03	1	Transportador de Rejeito Grosso (TC1)	20	Largura 54", capacidade de projeto 113 t/h, comprimento 75m, elevação 15m.
41.04	2	Transportador de Retirada do Britador (TC2) e TC3)	40	Largura 42", capacidade de projeto 1065 t/h, comprimento 39m, elevação 3,8m.
41.05	1	Transportador de Alimentação do Pátio (TC4)	100	Largura 54", capacidade de projeto 2130 t/h, comprimento 56m, elevação 6,8m.
41.06	1	Transportador de Alimentação do Pátio (TC5)	75	Largura 54", capacidade de projeto 2130 t/h, comprimento 85m, elevação 2,8m.
41.07	2	Transportador do Pátio (TC6 e TC7)	250	Largura 54", capacidade de projeto 2130 t/h, comprimento 445m, elevação 8,2m.
41.08	1	Empilhadeira	400	Com duas lanças basculantes de 22m e torre fixa para capacidade de empilhamento de 2130 t/h, vão de trilhos 8m com 2 trippers de alimentação.
41.09	1	Retomadora de Roda de Caçamba	300	Retomadora tipo ponte com duas rodas de caçambas, transportador da ponte reversível, vão de 40m.
41.10	1	Carro de Transferência	20	Carro para a empilhadeira e retomadora.
41.11	1	Transportador de Retomada do Pátio (TC8)	150	Largura 54", capacidade de projeto 2130 t/h, comprimento 207m, elevação 7,5m.
41.12	1	Transportador de Alimentação do Peneiramento (TC9)	300	Largura 54", capacidade de projeto 2130 t/h, comprimento 117m, elevação 23,3m.
41.13	1	Tripper do Peneiramento	10	5 posições, motorizado com comando local por botoeira.
41.14	5	Alimentador Vibratório do Peneiramento	3	Eletro-mecânico, 60" de largura, 84" de comprimento de bandeja.
41.15	5	Peneira Classificadora	40	8' x 20', inclinada , dois decks, telas de 1 1/2" e 1/2".
41.16	1	Talha do Peneiramento	2	Capacidade 2,5 t, elevação 27 m, motorizada, translação manual.
41.17	1	Ponte Rolante do Peneiramento	5	Capacidade 10 t, elevação 10 m, motorizada, translação manual.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI
Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 40 BENEFICIAMENTO

41 BRITAGEM, PENEIRAMENTO E HOMOGENEIZAÇÃO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 2/2
41.18	1	Transportador de Grossos ao Lavador (TC10)	30	Largura 42", capacidade de projeto 960 t/h, comprimento 32m, elevação 0m.
41.19	1	Transportador de Grossos ao Lavador (TC11)	175	Largura 42", capacidade de projeto 960 t/h, comprimento 194m, elevação 27,8m.
41.20	1	Transportador de Finos ao Lavador (TC12)	250	Largura 42", capacidade de projeto 1175 t/h, comprimento 222m, elevação 41,8m.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALLED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 40 BENEFICIAMENTO 42 LAVADOR

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) Fl.01/04
42.01	2	Britador de Anêis	100	Rotor 30" Ø, capacidade 105 t/h, a - 1/2".
42.02	1	Moinho de Magnetita	60	1,52m Ø x 2,00m comprimento, de bolas, tipo overflow.
42.03	2	Peneira de Umidecimento	50	8' x 20', horizontal 2 decks, telas de aço de 1" e 1/4", para alimentação dos tambores de meio denso.
42.04	4	Peneira Desaguadora de Rejeito Grosso	20	6' x 16', horizontal, 1 deck, tela de aço de 1/4".
42.05	2	Peneira Desaguadora de CPL Grosso	20	6' x 16', horizontal, 1 deck, tela de aço 1/4".
42.06	2	Peneira Deslamadora de Britado	40	8' x 20', horizontal, 1 deck, tela de aço inoxidável 0,5mm.
42.07	8	Peneira Deslamadora de Finos	40	8' x 20', horizontal, 1 deck, tela de aço inoxidável 0,5 mm.
42.08	8	Peneira Desaguadora de Rejeito de Ciclones	40	8' x 20', horizontal, 1 deck, tela de aço inoxidável. 0,5mm.
42.09	4	Peneira Desaguadora de CE-20	40	8' x 20', horizontal, 1 deck, tela de aço inoxidável 0,5mm.
42.10	4	Peneira Desaguadora de CM-10	40	8' x 20', horizontal, 1 deck, tela de aço inoxidável 0,5mm.
42.11	4	Peneira Desaguadora de Rejeito Fino	30	8' x 16', horizontal, 1 deck, tela de aço inoxidável 0,5mm.
42.12	8	Peneira Curva Estacionária DSM	-	8' de largura, 45°, tela de aço inoxidável 1 mm, para Peneiras Deslamadoras de Finos.
42.13	8	Peneira Curva Estacionária DSM	-	8' de largura, 45°, tela de aço inoxidável 1 mm, para Peneiras Deslamadoras de Rejeito de Ciclone.
42.14	4	Peneira Curva Estacionária DSM	-	8' de largura, 45°, tela de aço inoxidável 1 mm, para Peneiras Desaguadoras de CE-20.
42.15	4	Peneira Curva Estacionária DSM	-	8' de largura, 45°, tela de aço inoxidável 1 mm, para Peneiras Desaguadoras de CM-10.
42.16	4	Peneira Decantadora Centrífuga	-	Estacionária, tipo B, Ø 2000mm, tela de aço inoxidável 0,75mm.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 40 BENEFICIAMENTO 42 LAVADOR

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) F1.02/04
42.17	2	Alimentador Vibratório	1,5+1,5	Eletromecânico, tamanho 60" x 84", capacidade de 500 t/h.
42.18	16	Ciclone de Meio Denso	-	Ø 24", para classificação primária.
42.19	8	Ciclone de Meio Denso	-	Ø 24", para classificação CM-10 e CE-20.
42.20	40	Ciclone Concentradores a Água	-	Ø 12", para circuito de carvão - 0,5mm.
42.21	12	Ciclone Classificador	-	Ø 18", para classificação do carvão em 150 mesh.
42.22	1	Ciclone Classificador	-	Ø 6", para classificação de magnetita moida.
42.23	2	Separador de Meio Denso	7,5	Tipo tambor, 5.200 mm Ø.
42.24	8	Separador Magnético	5	De duplo tambor, baixa intensidade a úmido, 30" Ø x 96".
42.25	2	Filtro de Carvão	10 + 5	Filtro de Discos, 10'6" x 10 discos.
42.26	2	Filtro de Rejeito	10 + 5	Filtro de Discos, 10'6" x 10 discos.
42.27	1	Espessador de Meio Diluido	5 + 5	20m Ø, coluna central, braços elevatórios.
42.28	1	Espessador de Rejeito	7,5+7,5	50m Ø, coluna central, braços elevatórios.
42.29	3	Bomba de Meio Denso	125	Centrífuga horizontal; 350 m^3/h a 30 m.c.a. Para alimentação dos tambores de meio denso; 1 reserva.
42.30	6	Bomba de Meio Denso	250	Centrífuga horizontal; 725 m^3/h a 40 m.c.a. Para alimentação da caixa de mistura dos ciclones de meio denso primário; 2 reserva.
42.31	6	Bomba de Meio Denso	200	Centrífuga horizontal; 475 m^3/h a 52 m.c.a. Para alimentação dos ciclones de meio denso secundários; 2 reserva.
42.32	6	Bomba de Alimentação ciclone concentradores a água	125	Centrífuga horizontal; 382 m^3/h a 35 m.c.a.; 2 reserva.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 40 BENEFICIAMENTO 42. LAVADOR

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) Fl.03/04
42.33	6	Bomba de Alimentação dos Ciclones a água	125	Centrífuga horizontal; 366 m^3/h a 40 m.c.a.; 2 reserva.
42.34	6	Bomba de Alimentação Ciclones	150	Centrífuga horizontal; 375 m^3/h a 50 m.c.a.; 2 reserva.
42.35	3	Bomba do Espessador de Meio Diluido	150	Centrífuga horizontal; 406 m^3/h a 45 m.c.a.; 1 reserva.
42.36	2	Bomba do Espessador de Rejeito	15	Centrífuga horizontal; 99 m^3/h a 15 m.c.a.; 1 reserva, para alimentação dos filtros de rejeito.
42.37	2	Bomba de Magnetita Moida	10	Centrífuga horizontal; 12 m^3/h a 40 m.c.a.; 1 de reserva, para alimentação do do circuito classificador de magnetita.
42.39	2	Bomba dos Filtros de Carvão	20	Centrífuga horizontal, 99 m^3/h a 20 m.c.a.; 1 reserva, para transferência do filtrado de carvão para o tanque ciclones.
42.40	2	Bomba de Finos da Rebritagem	40	Centrífuga horizontal; 207 m^3/h a 21 m.c.a.;
42.41	4	Bomba de Água de Magnetita	125	444 m^3/h a 50 m.c.a.; 1 reserva.
42.42	4	Bomba de Água Recirculada	175	514 m^3/h a 50 m.c.a.; 1 reserva.
42.43	4	Bomba de Vácuo	125	1920 PCM a 22" Hg.
42.44	4	Soprador dos Filtros	125	675 PCM a 45 psi
42.45	2	Transportador de Alimentação dos Silos de Finos (TC28) e (TC29)	20	Largura 42", capacidade de projeto 1175 t/h, comprimento 14,5m, elevação 0, transportador móvel com curso de ~ 12m.
42.46	1	Transportador do Carvão Pré-Lavado(TC13)	20	Largura 24", capacidade de projeto 230 t/h, comprimento 31m, elevação 8,8m.
42.47	1	Transportador do Carvão Pré-Lavado(TC14)	7,5	Largura 24", capacidade de projeto 230 t/h, comprimento 23m, elevação 0.
42.48	1	Transportador do Carvão Metalurgico (TC16)	7,5	Largura 24", capacidade de projeto 100 t/h, comprimento 19m, elevação 0.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 40 BENEFICIAMENTO 42 LAVADOR

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) F1.04/04
42.49	1	Transportador do Carvão Metalúrgico(TC18)	30	Largura 30", capacidade de projeto 370 t/h, comprimento 115m, elevação 3,8m.
42.50	1	Transportador do Carvão Energético(TC19)	30	Largura 24", capacidade de projeto 300 t/h, comprimento 120m, elevação 3,8m.
42.51	1	Transportador Empilhamento CM-10 (TC20)	40	Largura 30", capacidade de projeto 370 t/h, comprimento 75m, elevação 18m.
42.52	1	Transportador Empilhamento CE-20 (TC21)	40	Largura 24", capacidade de projeto 300 t/h, comprimento 75m, elevação 18m.
42.53	1	Transportador de Alimentação de Magnetita (TC15)	15	Largura 16", capacidade de projeto 50 t/h, comprimento 56m, elevação 15,3m.
42.54	1	Transportador do Rejeito Primário(TC25)	20	Largura 30", capacidade de projeto 650 t/h, comprimento 30,5m, elevação 0.
42.55	1	Transportador de Transferência do Rejeito (TC26)	7,5	Largura 30", capacidade de projeto 650 t/h, comprimento 6,5m, elevação 0.
42.56	1	Transportador de Estocagem do Rejeito(TC27)	150	Largura 42", capacidade de projeto 1470 t/h, comprimento 385m, elevação 0.
42.57	1	Transportador de Estocagem de Rejeito(TC30)	300	Largura 42", capacidade de projeto 1470 t/h, comprimento 870m, elevação 15m.
42.58	8	Alimentador de Correia	10	Largura 42", capacidade de projeto 140 t/h, comprimento 4 m.
42.59	10	Alimentador de Correia de Magnetita	1	Largura 16", capacidade de projeto 2 t/h, comprimento 2 m.
42.60	1	Talha	7,5	7,5 t - Elevação Motorizada.
42.61	1	Elevador	7,5	Capacidade para 4 pessoas.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 40 BENEFICIAMENTO 43 ESTOCAGEM E EMBARQUE

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) Fl.1/1
43.01	6	Alimentadores Vibratórios	3	Eletromecânicos, 42" largura, 60" comprimento de bandeja.
43.02	2	Transportador de Retomada do Túnel(TC22 e TC23)	15	Largura 42", capacidade de projeto 660 t/h, comprimento 32m, elevação 0.
43.03	1	Transportador Empilhador(TC24)	150	Largura 42", capacidade de projeto 660 t/h, comprimento 950m, elevação 14m.
43.04	1	Empilhadeira	50	Lança fixa e torre giratória, correia 42", vão entre trilhos 5;0 m.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI
Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 50 UTILIDADES

51 ABASTECIMENTO D'ÁGUA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) FL. 1/1
51.01	2	Bomba de Captação d'água potável	12,5	Bomba tipo submersa de eixo vertical para poço de Ø 6" vazão 30m^3/h, H Man 70m.c.a. - 1 sobressalente
51.02	3	Bomba de Captação d'água industrial	125	Bomba tipo submersa para poço Ø 18", vazão 220m^3/h, H man 118 m.c.a - 1 sobressalente
51.03	2	Bomba de água tratada para a vila	7,5	Bomba de eixo horizontal 48 m^3/h,H Man 25 m.c.a.
51.04	1	Bomba de água tratada para as instalações industriais	15	Bomba de eixo horizontal 21 m^3/h,H Man 75 m.c.a.
51.05		Estação de Tratamento d'água	10	Incluindo tanques, fluoretador, válvulas, bombas dosadoras, reguladores, etc.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 50 UTILIDADES 52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) FL. 1/6
52.01	2	Transformador de Força		15/20/25 MVA, Trifásico, 50 Hz, 220.000 - 11.000/6351 Volts, primário ligado em triângulo, secundário em estrela com neutro acessível, LN/LVF/LVF, para instalação externa, imerso em óleo mineral, NBI 1050 kV no lado de 220 kV e 110 kV, no lado de 11 kV, com TC's de bucha para proteção em ambos os enrolamentos.
52.02	6	Pára-raios dos transformadores de força		Tipo Estação, 210 kV, 10 kA.
52.03	5	Chave seccionadora		220 kV, tripolar, 1200 Ampères, operação simultânea, abertura sem carga, operação manual, lâminas de abertura vertical, para instalação externa, NBI 1050 kV, sendo uma com lâmina de terra.
52.04	1	Disjuntor a pequeno volume de óleo		220 kV, tripolar, 1250 Ampères, capacidade de interrupção 10.000 MVA, para instalação externa, NBI 1050 kV.
52.05	3	Pára-raios de entrada da subestação		Tipo Estação, 210 kV, 10 kA.
52.06	2	Resistor de Aterramento		6351 Volts, 1500 Ampères, 10 segundos, de aço inoxidável, para montagem externa em estrutura suporte, completo, com transformador de corrente para proteção de terra.
52.07	3	Transformador de corrente para Proteção (entrada da subestação)		200A-5A, para instalação externa, de pequeno volume de óleo, 220 kV, classe A10F20C200.
52.08	3	Transformador de Potencial para Medição		220 kV/$\sqrt{3}$ - 115 V/$\sqrt{3}$, para instalação externa, de pequeno volume de óleo, classe 0,6P200.
52.09	3	Transformador de corrente para medição		200A-5A, para instalação externa, de pequeno volume de óleo, 220 kV, classe 0,6C100.
52.10	1	Conjunto de Manobra		11 kV, em cubículos blindados, tipo "Metal-Clad", contendo 3 disjuntores extraíveis de 2500 Ampères, 500 MVA, sendo dois de entrada dos secundários dos transformadores e um de interligação, 12 disjuntores extraíveis de 1250A, 500 MVA, além de todos os equipamentos de medição e proteção necessários. Deverá ser para montagem abrigada.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 50 UTILIDADES 52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) FL. 2/8
52.11	1	Painel de Controle do Disjuntor de 220 kV		Cubículo blindado, para instalação abrigada, contendo elementos de comando do disjuntor, tais como chave seletora, botões, além dos relés e medidores necessários.
52.12	1	Baterias		Conjunto de Baterias, 300 Ah, tipo Chumbo-ácida, 60 elementos, 125 Volts, para montagem em estante.
52.13	1	Carregador de Baterias		Trifásico, 220 Volts, do tipo retificador de onda plena, 35 Ampères.
52.14	1	Transformador de Distribuição		11 kV - 220/127 Volts, 45 kVA, para serviços auxiliares, montagem em poste.
52.15	1	Subestação unitária, secundária, simples, para a Britagem		750 kVA, para instalação abrigada, contendo: Seção de entrada: chave seccionadora trifásica, abertura sob carga, 11 kV, 600 Ampères, com fusíveis. Seção de transformador: transformador trifásico, 50 Hz, de 750 kVA, 11 kV - 480/277 volts, primário ligado em triângulo, secundário em estrela, com neutro acessível.
52.16	2	Subestação unitária, secundária, dupla, para o Lavador		2 x 1500 kVA, para instalação abrigada, contendo: Seções de entrada: 2 chaves seccionadoras trifásicas, abertura sob carga, 11 kV, 600 Ampères, com fusíveis. Seção de transformador: 2 transformadores trifásicos, 50 Hz, 1500 kVA, 11 kV, - 480/277 volts, primários ligados em triângulo, secundários em estrela, com neutro acessível. Seção de distribuição: cubículos blindados, contendo disjuntores secos de baixa tensão, com disparadores de sobrecorrente, sendo dois (2) de 3000 A, (5) de 1600 A, capacidade de interrupção 42 kA, completos, com medições e proteções necessárias.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

CIBRAPI Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 50 UTILIDADES 52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) FL. 3/8
52.17	1	Subestação unitária, secundária, simples, para o pátio de Estocagem e Embarque		300 kVA, para instalação abrigada, contendo: Seção de entrada: chave seccionadora trifásica, abertura sob carga, 11 kV, 600 Ampères, com fusíveis. Seção de transformador: transformador trifásico, 50 Hz, 300 kVA, 11 kV - 480/277 Volts, primário ligado em triângulo, secundário em estrela, com neutro acessível.
52.18	1	Subestação unitária, primária, simples, para o Lavador		3000 kVA, para instalação abrigada, contendo: Seção de entrada: chave seccionadora trifásica, abertura sob carga, 11 kV, 600 Ampères, com fusíveis. Seção de transformador:- transformador trifásico, 50 Hz, 3000 kVA, 11 kV - 4,16/2,4 kV, primário ligado em triângulo, secundário em estrela, com neutro acessível. - Resistor de aterramento, 500 A, 10 segundos, 2400 Volts. Seção de distribuição: 5 cubículos blindados, contendo disjuntores secos de média tensão, 4,16 kV, sendo um (1) de 1600 A, 4 de 800A, capacidade de interrupção 250 MVA, completos, com medições e proteções necessárias.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPE Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 50 UTILIDADES 52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) FL. 4/8
52.19	1	Subestação unitária, secundária, simples, para a Oficina de Manutenção		750 kVA, para instalação abrigada, contendo: Seção de entrada: chave seccionadora trifásica, abertura sob carga, 11 kV, 600 Ampères, com fusíveis. Seção de transformador: transformador trifásico, 50 Hz, 750 kVA, 11 kV - 480/277 Volts, primário ligado em triângulo, secundário em estrela, com neutro acessível. Seção de distribuição: 3 cubículos blindados, contendo disjuntores secos de baixa tensão, com disparadores de sobrecorrente, sendo um (1) de 1600A, 4 de 800A, capacidade de interrupção 42 kA, completos, com medições e proteções necessárias.
52.20	4	Subestação unitária, primária, simples, para a Mina		2 de 5.000 kVA e 2 de 3.000 KVA, para instalação ao tempo, contendo: Seção de entrada: - Chave seccionadora trifásica, abertura sob carga, 11 kV, 600 Ampères, com fusíveis - 3 Pára-raios, para sistema de 11 kV Seção de transformador:- transformador trifásico, 50 Hz, 5000 kVA ou 3000 kVA, 11 kV - 4,16/2,4 kV, primário ligado em triângulo, secundário em estrela, com neutro acessível. - resistor de aterramento de neutro, 2400Volts, 500 Ampères, 10 seg. Seção de distribuição: - 7* Cubículos blindados, contendo disjuntores a pequeno volume de óleo, de 4,16 kV, trifásicos, sendo um(1) de 1200 Ampères e os demais (6)* de 800 Ampères, capacidade de interrupção 14 kA. As subestações deverão ser fornecidas montadas sobre uma base metálica, que permita que as mesmas sejam deslocadas ao longo da mineração, conforme os diferentes locais de utilização. * As subestações de 3.000 kVA terão 6 e 5, respectivamente.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 50 UTILIDADES

52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 5/6
52.21	1	Subestação unitária, primária simples, para o Sistema de Deposição de Rejeitos.		300 kVA, para instalação abrigada, contendo: Seção de entrada: chave seccionadora trifásica, abertura sob carga, 11 kV, 600 Ampères, com fusíveis. Seção de transformador: - transformador trifásico, 50 Hz, 300 kVA, 11 kV - 4,16/2,4 kV, primário ligado em triângulo, secundário ligado em estrela, com neutro acessível. - resistor de aterramento, 50A, 10 segundos, 2400 Volts
52.22	1	Centro de Controle de Motores, de média tensão, para o Lavador		Cubículos blindados, com dispositivos de partida para quatro (4) motores de indução, de gaiola, 4000 Volts, respectivamente, de 250 HP (3 motores) e 300 HP. Os dispositivos serão do tipo fusível - contator (conjunto extraível), de 4,16 kV, Nema classe E2, conforme norma NEMA, ICS2-234-40, com todas as medições e proteções necessárias.
52.23	1	Centro de Controle de Motores, de média tensão, para o Lavador		Idem ao anterior, porém para 6 motores de 250 HP, sendo 2 reservas.
52.24	1	Centro de Controle de Motores, de média tensão, para o Sistema de Rejeitos.		Idem ao anterior, porém para 1 motor de 250 HP.
52.25	1	Centro de Controle de Motores para a Britagem, em 480 V.		NEMA classe II, tipo B, com dispositivos de partida direta não reversível, com disjuntor e contator tripolar, barramento para 900 Ampères, capacidade de curto-circuito 42 kA. Deverá conter: 4 dispositivos com contator NEMA 4; 4 NEMA 3; 1 NEMA 2; 2 NEMA 1 além de 1 alimentador c/ disjuntor de 100A e 2 de 150A.
52.26	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 1), em 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 6 dispositivos com contator NEMA 5; 10 NEMA 1, além de 3 NEMA 5 reservas.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 50 UTILIDADES 52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) FL. 6/8
52.27	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 2), em 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 6 Dispositivos com contator NEMA 5; 10 NEMA 1, além de 3 NEMA 5 reservas.
52.28	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 3), em 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 4 Dispositivos com contator NEMA 5; 2 NEMA 2; 5 NEMA 1, além de 2 NEMA 5 reservas.
52.29	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 4), em 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 6 Dispositivos com contator NEMA 5; 1 NEMA 2, além de 2 NEMA 5 reservas.
52.30	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 5), de 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 5 Dispositivos com contator NEMA 5; 2 NEMA 3, além de 2 NEMA 5 reservas.
52.31	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 6), de 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 7 Dispositivos com contator NEMA 5
52.32	1	Centro de Ccntrole de Motores para o Lavador (nº 7), de 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 2 Dispositivos com contator NEMA 5; 9 NEMA 3; 2 NEMA 2; 8 NEMA 1, além de 1 alimentador com disjuntor de 100A e 2 de 150A.
52.33	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 8), de 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 2 Dispositivos com contator NEMA 4; 9 NEMA 3; 6 NEMA 2, 8 NEMA 1, além de 1 alimentador com disjuntor de 100 A.
52.34	1	Centro de Ccntrole de Motores para o Lavador (nº 9), de 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 16 Dispositivos com contator NEMA 3; 2 NEMA 4; 6 NEMA 1, além de 1 alimentador com disjuntor de 100A.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 50 UTILIDADES 52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) Fl.7/8
52.35	1	Centro de Controle de Motores para o Lavador (nº 10), de 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 1 Dispositivo com contator NEMA 5; 1 NEMA 4; 2 NEMA 3; 6 NEMA 2; 13 NEMA 1, além de dois alimentadores com disjuntor de 150A.
52.36	1	Centro de Controle de Motores do Pátio de Estocagem e Embarque, em 480 V.		Idem, Idem, porém com barramento de 600A. Deverá conter: 1 Dispositivo com contator NEMA 5, 1 NEMA 3, além de um alimentador com disjuntor de 100A e 3 Dispositivos NEMA 1 de reserva.
52.37	1	Centro de Controle de Motores da Captação de Água Industrial, em 480 V.		Idem, Idem, porém com barramento de 300 Ampères. Deverá conter: 2 Dispositivos com contator NEMA 5; 4 NEMA 1, além de um alimentador com disjuntor de 50A e um NEMA 5 reserva.
52.38	1	Centro de Controle de Motores da Captação de Água Potável, em 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 4 Dispositivos com contator NEMA 1, além de um alimentador com disjuntor de 50A.
52.39	1	Centro de Controle de Motores da Estação de Tratamento d'Água, em 480 V.		Idem, Idem. Deverá conter: 5 Dispositivos com contator NEMA 1, além de um alimentador com disjuntor de 50A.
52.40	1	Transformador de Distribuição para a Captação de Água Industrial		Trifásico, 50 Hz, 11 kV - 480/277 Volts, 500 kVA, enrolamento primário em triângulo e secundário em estrela com neutro acessível. Será para instalação no piso, ao tempo. O líquido isolante será o óleo mineral. As buchas de alta tensão serão na parte superior e as buchas de fases e neutro de baixa tensão na lateral do transformador. Deverá o transformador ter quatro derivações de 2,5% no enrolamento primário, sendo duas acima e duas abaixo à derivação nominal. Será fornecido com todos os acessórios e ferragens.
52.41	1	Transformador de Distribuição para a captação de Água Potável		Idem ao item anterior, porém para montagem em poste e potência 25 kVA.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI
Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 50 UTILIDADES

52 ENERGIA ELÉTRICA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION) FL. 8/8
52.42	1	Transformador de Distribuição para a Estação de Tratamento de Água		Idem ao item 41, porém potência 30 kVA.
52.43	1	Transformador de Distribuição para o Escritório Principal		Idem ao item 40, porém 11 kV - 220/127 Volts, 112,5 kVA. Será para montagem em poste.
52.44	1	Transformador de Distribuição para o Restaurante		Idem ao item 43, porém potência 45 kVA.
52.45	1	Transformador de Distribuição para o Laboratório		Idem ao item 43, porém potência 75 kVA.
52.46	1	Transformador de Distribuição para Ambulatório e Vestiário		Idem ao item 43, porém potência 75 kVA.
52.47	1	Transformador de Distribuição para a Oficina de Veículos		Idem ao item 43, porém 480 Volts - 220/127 Volts, 45 kVA.
52.48	1	Transformador de Distribuição para o Almoxarifado		Idem ao item 47, porém potência 112,5 kVA.
52.49	1	Painel de Controle do Beneficiamento		Painel para o Operador, montagem abrigada. Deverá ter: botões de comando, chaves seletoras, lâmpadas de sinalização, anunciador de defeitos e painel sinótico.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALLED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI
Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 50 UTILIDADES
53 AR COMPRIMIDO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇAO (DESCRIPTION)
53.01	3	Compressores de Serviço	100	2 Compressores em operação e um de reserva - capacidade de - 300 CFM

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALLED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 60 UNIDADES AUXILIARES 61 OFICINA DE MANUTENÇÃO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 1/3
		USINAGEM		
61.01	1	Torno Universal - eixos	40	Distância entre pontas 5000 mm; diâmetro admissível sobre o barramento Ø 1800mm
61.02	1	Torno Universal - rodas		Distância entre pontas 2000 mm; diâmetro admissível sobre o barramento Ø 2000mm
61.03	4	Torno Universal - médio	5	Distância entre pontas 2200 mm; diâmetro admissível sobre o barramento Ø 656mm
61.04	4	Torno Pequeno	3	Distância entre pontas 1500 mm; diâmetro admissível sobre o barramento Ø 420mm
61.05	1	Fresadora Universal nº 3	6,5	Mesa de 300 x 1375 mm com todos os acessórios.
61.06	1	Plaina de Mesa	7,5	Mesa de 3 x 1,5m
61.07	2	Plaina Limadora	6	Curso do cabeçote de 650mm
61.08	1	Furadeira Radial	5,5	Diâmetro máximo de furo Ø50mm raio máximo 1450mm
61.09	2	Furadeira de Coluna	6	Furo máximo diâmetro 50mm; avanço 280mm.
61.10	2	Serra Mecânica	1	Para corte até 6"
61.11	1	Mandriladora	7,5	
		CALDEIRARIA, SOLDAGEM E FUNDIÇÃO		
61.12	1	Calandra	15	Para chapas até de 2600mm de largura e 10mm de espessura
61.13	4	Esmeril de Pedestal	2,5	Esmeril com 1 rebolo e uma escova
61.14	1	Guilhotina	5	Para corte de chapas com espessura de até 1/4"
61.15	1	Estufa para Eletrodos		Volume de estocagem aproximado: $1m^3$
61.16	1	Dobradeira	5	Dobradeira de 30t para chapas até 1/4"
61.17	1	Máquina de Solda MIG		Solda a arco submerso para recuperação de peças
61.18	8	Gerador de Solda		
61.19	1	Malho Mecânico		
61.20	CONJ.	Equipamentos em Geral		Bigornas, talhas, defensas , fornos, da Ferraria.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAC Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 60 UNIDADES AUXILIARES 61 OFICINA DE MANUTENÇÃO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)	FL. 2/3
		TRATAMENTO TÉRMICO			
61.21	1	Forno de Câmara	50KW	Volume de $2m^3$	
61.22	1	Forno de Cadinho	80KW	Para cementação	
61.23	1	Equipamentos Diversos	5	Coifas, talhas, tanques de têmpera	
		MONTAGEM AJUSTAGEM E HIDRÁULICA			
61.24	2	Esmeril de Pedestal	2,5		
61.25	1	Prensa Hidráulica	-	Prensa com acionamento manual 60t	
61.26	1	Rosqueadeira	4	Para rosca de até 40mm	
61.27	1	Máquina de Montar Mangueiras		Corte preparação e montagem de mangueiras hidráulicas	
61.28	1	Desempeno	-	1000 x 1600mm em ferro fundido conforme ND-876-II	
61.29	1	Máquina de Curvar Tubos		Completa com os gabaritos para tubos até 4", acionamento hidráulico manual	
		OFICINA DE ELETRICIDADE			
61.30	1	Estufa $15m^3$	50KW	Para secagem de motores dotada de plataforma extraível - até 150°C	
61.31	1	Estufa $2m^3$	5KW	Para secagem de motores-até 150°C	
61.32	1	Prensa Hidráulica	-	Prensa de acionamento manual - 60t	
61.33	1	Bobinadeira	1	Para enrolamentos de motores	
		Equipamentos Diversos	-	Equipamento de testes elétricos como multímetro megômetro etc.	
		GERAL			
61.34	2	Ponte Rolante	50	Vão de 20m, capacidade 7,5t, translação e elevação motorizadas, acionamento por botoeira pendente	
61.35	1	Empilhadeira de Garfos		Movida a GLP para serviços gerais de manuseio	
61.36	40	Bancadas	-	Bancadas metálicas com tampo em madeira	
61.37	1	Ferramentas de Mão e Instrumentos		Para uso em toda a instalação	
61.38	4	Caminhão 10t		Com carroceria em madeira para serviços gerais	

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

CESBRA Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 60 UNIDADES AUXILIARES 61 OFICINA DE MANUTENÇÃO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 3/3
61.39	2	Caminhão 10t Monta-Carga		Com carroceria em madeira e monta carga acoplado
61.40	1	Caminhão Oficina		Equipado com equipamento oxiacetileno, bancadas, monta carga, compressor, etc.
61.41	1	Guindaste Hidráulico		Guindaste hidráulico 25 t montado em caminhão
61.42	2	Compressor Portátil		Compressor de 125CFM a 100PSI acionado à Diesel
61.43	3	Gerador de Solda Portátil		Gerador de solda movido a motor Diesel

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPI Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 60 UNIDADES AUXILIARES
62 OFICINA DE REPARO DE VEÍCULOS

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 1/1
62.01	1	Aspirador de Pó	1/4	Tipo Industrial
62.02	4	Máquina de Lavar Veículos	1/2	Bomba de alta pressão
62.03	2	Máquina de Lavar a Vapor	2	Gerador de vapor movido a eletricidade
62.04	1	Equipamento de Lubrificação	5	Constando de tanques de óleo, bombas, mangueiras e carretéis de alimentação, tanque de óleo usado, bombas de graxas, engraxadeiras, etc.
62.05	3	Esmeril de Pedestal	2,5	Com 1 rebolo e 1 escova.
62.06	1	Prensa Hidráulica	1	Prensa hidráulica 100t, motorizada
62.07	1	Multi-teste para Motores	-	Teste para motores de explosão Diesel ou gasolina
62.08	1	Equipamento para Combustível	5	Constando de tanques de óleo diesel e gasolina, bombas, medidores, etc.
62.09	1	Macaco Hidráulico	1/4	Para elevação de veículos até caminhões de 10t
62.10	1	Máquina de Lavagem Química	75KW 20HP	Máquina para lavagem de peças por imersão com volume aproximado de $2m^3$
62.11	1	Máquina de Desmontar Pneus	1/4	Para trabalho em pneus de grande diâmetro
62.12	1	Ponte Rolante	50	Vão de 20m, capacidade de 7,5 t, translaçao e elevação motorizadas, acionamento por botoeira pendente
		Equipamentos Diversos		Coifas, equipamentos para pintura, máquinas de costura etc.
62.13	2	Caminhão Tanque de Combustível		Caminhão para 10 m^3 para transporte de combustível e abastecimento de máquinas de campo
62.14	2	Caminhão de Lubrificação		Para serviço junto aos equipamentos da mina

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

CBRAPI Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 60 UNIDADES AUXILIARES 63 ALMOXARIFADO E CARPINTARIA

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 1/1
63.01		Empilhadeira de Garfo		Para serviços no almoxarifado e trabalho com palets
63.02		Prateleira para Itens Paletizados		
63.03		Prateleiras para Itens Leves	5	Com elevador e passarelas elevadas
63.04		Equipamentos Diversos		Talhas, balanças, etc.
63.05		Equipamentos de Carpintaria	50	Incluindo plainas, desempenadeiras, tupias , etc.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

CSERI Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 60 UNIDADES AUXILIARES 64 LABORATÓRIO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)	FL. 1/1
64.01	1	Britador		De mandíbulas	
64.02	1	Moinho de Rolos			
64.03	1	Pulverizador de Disco			
64.04	2	Peneirador Vibratório Suspenso		Série fina com peneiras de 6mm a 400 MESH	
64.05	2	Peneirador Série Grossa			
64.06	1	Balança Analítica Digital		Com precisão de 10^{-4}g	
64.07	2	Balança de Braço Triplo		Para 2g	
64.08	2	Balança de Braço Triplo		Para 20kg	
64.09	2	Balança Plataforma		Para 200kg	
64.10	1	Forno de Mufla		Para 1200°C	
64.11	2	Estufa de Secagem			
64.12	1	Separador Magnético		Tipo tubo Davis	
64.13	1	Bomba de Vácuo			
64.14	1	Calorímetro de Bomba Adiabática			
64.15	1	Equipamentos Diversos		Incluindo vidraria, recipientes, quarteadores, cadinhos, etc.	
64.16	1	Instalações Especiais		Capelas, bancadas, coifas, ventilação	

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

CELP Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 70 UNIDADES ADMINISTRAT. 71 ESCRITÓRIO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION) FL. 1/1
71.01	10	Automóveis Leves		Automóveis para 4 passageiros com aprox. 1300cc. movidos a gasolina
71.02	5	Caminhoneta		Utilitário para serviços gerais, movido a Diesel, para 1000kg
71.03	3	Ônibus		Para 40 passageiros, destinado à movimentação de pessoal da Vila ao Vestiário e do Vestiário às frentes de trabalho
71.04	1	Central Telefônica		Do tipo PABX para comunicação com a Vila e todas as unidades de trabalho
71.05	1	Central de Rádio		Para comunicação com os escritórios de Beira, Maputo ou Tete.

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAE Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 70 UNIDADES ADMINISTRAT. 74 RESTAURANTE

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)	FL. 1/1
74.01	2	Caminhoneta		Tipo Furgão, para abastecimento de refeição às frentes de trabalho	
74.02		Equipamentos de Cozinha		Incluindo equipamentos de refrigeração, cocção, bandejas e utensílios	

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPE Projetos Industriais

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

LISTA DE EQUIPAMENTOS
(EQUIPMENT LIST)

ÁREA: 70 UNIDADES ADMINISTRAT.

75 AMBULATÓRIO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)	FL. 1/1
75.01	1	Ambulância		Veículo de 3/4 ton	

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

COBRAPE Projetos Industriais	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI	LISTA DE EQUIPAMENTOS (EQUIPMENT LIST)	ÁREA: 90 VIAS E ACESSOS 91 AEROPORTO

ITEM	QUANT.	NOME DO EQUIPAMENTO (EQUIPMENT NAME)	HP *	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)	FL. 1/1
91.01	1	Avião Executivo		Avião para 6 passageiros	
91.02	1	Avião p/Carga		Avião médio para pequenas cargas de peças de reposição	

* POTÊNCIA INSTALADA ESTIMADA PARA UM EQUIPAMENTO (ESTIMATED INSTALED HORSEPOWER FOR ONE EQUIPMENT)

ANEXO 11.3

ESTIMATIVAS DE CUSTO DE INVESTIMENTO

NOTAS EXPLICATIVAS

. As estimativas do investimento foram divididas entre itens importados e nacionais.

Os itens sob a rubrica nacional, compreendem materiais, mão-de-obra e fretes no mercado de Moçambique, cujos preços foram levantados junto a empresas e organismos estatais. Para alguns itens que não são atualmente disponíveis em Moçambique, mas que à época da implantação do empreendimento certamente estarão fabricados no país (exemplo: louças sanitárias e azulejos), foram adotados os preços correntes no mercado brasileiro acrescidos do frete de Beira até o local das obras.

Os itens importados referem-se a equipamentos, materiais, mão-de-obra, etc., a serem pagos em moeda estrangeira.

Os materiais não disponíveis em Moçambique como cabos elétricos, tubos e outros, foram cotados no mercado brasileiro e acrescidos dos fretes Brasil-Porto de Beira e Porto de Beira - Obra.

. De posse dos preços unitários e materiais colocados em Mucanha Vuzi postos na obra e dos preços de mão-de-obra, foram preparadas planilhas de composição de custos unitários de construção, tais como, metro quadrado de construção civil(casas), volumes de concreto, etc.

Considerou-se para estas composições, dentre outros, os seguintes preços unitários:

. *Preço de Mão-de-Obra*

Mão-de-Obra qualificada 45 MT/h (US$ 1.25/h)
Mão-de-Obra semi-qualificada 27 MT/h (US$ 0.75/h)
Mão-de-Obra não qualificada 19 MT/h (US$ 0.57/h)

A esta mão-de-obra foram previstos 75% de encargos sociais considerando que o empreiteiro forneça alimentação, alojamento e transporte do pessoal no campo.

. *Brita*

Para este material foi prevista a montagem de uma instalação de britagem a aproximadamente 5 Km do ponto de consumo que forneceria a 520 MT/m³ (US$ 14.44/m²).

. *Argila ou Saibro*

Considerando-se que seria retirada nos rios próximos e carregada por caminhões até 5m o que viria a resultar em um preço de 135 MT/m³ (US$ 3,75/m³).

. *Cimento*

O cimento foi considerado a preços correntes na cidade de Tete (80 MT/50 Kg) acrescido do frete por caminhão até a obra, o que resultaria em 2,5 MT/Kg (US$ 0,07).

. *Aço*

Da mesma forma o aço foi cotado no mercado de Tete acrescido de frete rodoviário até o local da obra, ao custo de 30,70 MT/Kg (US$ 0,85).

. *Tijolos e Telhas de Barro*

Devido ao grande consumo de tijolos e telhas de barro na execução da Vila Mineira considerando-se a implantação de uma olaria nas proximidades, que usaria a madeira do desmatamento como combustível.

. Considerou-se também que o empreendimento será beneficiado por isenção de impostos de importação devido ao seu relevante interesse nacional.

. As estimativas aqui descritas não abrangem as atividades objeto do "Programa Fase II", parte integrante deste Relatório.

. Os preços estão indicados em dólares norte-americanos à data base de julho de 1982 com o câmbio de US$ 1,00 = 36 meticais. Para os equipamentos e materiais cotados no mercado brasileiro, considerou-se os preços em cruzeiros convertidos em US dólares no câmbio da data da cotação.

. A seguir, obedecendo-se a itemização adotada para a preparação das Estimativas de Custos, são apresentados os conceitos e critérios utilizados:

. *Equipamentos*

Para efeito da Estimativa de Custos os equipamentos foram divididos em mecânicos, elétricos e móveis:

Equipamentos Mecânicos: são os equipamentos fixos alocados no processo industrial, nas oficinas, e nas demais unidades auxiliares e de apoio.

Equipamentos Elétricos: são todos aqueles integrantes do sistema de energia elétrica.

Equipamentos Móveis: Guindastes, drag-lines, escavadeiras, perfuratrizes, caminhões fora-de-estrada, tratores, pás carregadeiras, empilhadeira de almoxarifado, etc.

Os preços dos equipamentos foram obtidos através de consultas diretas informais a fabricantes ou através do banco de dados da COBRAPI, tomando-se como base, em geraç. seus preços no

mercado brasileiro. Para equipamentos não disponíveis no Brasil como drag-lines e escavadeiras foram obtidos preços de fabricantes no mercado internacional.

. *Veículos*

Compreendem toda a frota de transporte, isto é, caminhonetes, caminhões com carroceria de madeira, ambulância, ônibus e automóveis.
Foram considerados os preços vigentes no mercado brasileiro.

. *Aeronaves*

Como estes equipamentos não poderiam se enquadrar nos demais itens foi considerado a parte os preços para a sua aquisição.

. *Sobressalentes*

Abrangem as peças, acessórios e componentes destinados a suprir eventuais reposições.

Considerou-se no presente Estudo que o montante deste item corresponda a 5% dos valores dos equipamentos, veículos e aeronaves. Supõe-se que estes materiais sejam suficientes para operação das instalações por pelo menos 3 anos.

. *Estruturas Metálicas e Caldeiraria*

Estão englobados neste item os fornecimentos de estruturas metálicas em geral para edifícios, sistema de energia elétrica, etc. e caldeiraria para as áreas industriais e auxiliares.

Para a orçamentação deste item, tomou-se também o mercado brasileiro como fonte de consulta tendo-se obtido os preços médios US$ 1,250/t e US$ 1,750/t para estruturas metálicas e caldeirarias, respectivamente, aplicados em Moçambique.

. *Materiais*

Estão compreendidos neste item, os fornecimentos de materiais utilizados nas redes de água, energia elétrica e ar comprimido e instalações de processo, nos trilhos e seus componentes de fixação; nas chapas e demais elementos destinados a recobrimento e tapamentos de edifícios construídos em estruturas metálicas; eletrodos, chumbadores, etc.

Os custos referentes a esta rubrica foram obtidos através do produto quantitativos pelos respectivos preços unitários, vigentes no mercado brasileiro. Para os trilhos e acessórios foram adotados os preços do item 9 deste Relatório relativo ao Estudo das Alternativas de Escoamento da Produção.

Estão também considerados os materiais de consumo para montagem de equipamentos elétricos, mecânicos e móveis(aqueles montados no campo como drag-lines e escavadeiras). Adotou-se o valor de 0,5% do preço dos equipamentos dispendido nesta rubrica.

. *Móveis e Utensílios*

Compreendem os móveis e utensílios em geral tais como, mesas, cadeiras, máquinas de escrever, ventiladores, fogões, etc.

A cotação dos componentes deste item foi feita tomando-se como base seus preços no mercado brasileiro, sendo entretanto considerados, de acordo com o tipo, adquiridos no Brasil ou em Moçambique.

. *Fretes, Seguros e Taxas*

Estão agrupados neste item, os custos com fretes, seguros de trânsito e taxas de embarques e desembarques de equipamentos, veículos sobressalentes, estruturas metálicas e caldeirarias, materiais(exceto trilho e seus componentes de fixação)e móveis e utensílios.

A avaliação dos custos referentes a este item tomou por base o peso, volume, percurso, distância e custos de embalagens dos bens acima apontados. Considerou-se no presente estudo os custos médios de US$ 70/t para os fretes, seguros e taxas internamente em Moçambique e US$ 160/t para o trajeto Brasil-Moçambique.

Para os equipamentos drag-line, hopper spreader retro-escavadeira, escavadeira hidráulica, etc., foi considerado aproximadamente 8% do seu preço como ônus a esta rubrica.

. *Obras Civis*

Estão enquadradas neste item todas as obras civis com o completo fornecimento de materiais nacionais e importados, acrescido dos fretes, seguros e taxas, mão-de-obra nacional e demais custos indiretos.

O custo estimado desta atividade é o resultante do produto dos quantitativos por modalidades de serviços, pelos respectivos preços unitários, compostos caso a caso.

. *Instalações e Montagens*

Foi considerada neste a totalidade dos serviços de instalações e montagens com o completo fornecimento de mão-de-obra nacional e importada, e, demais custos indiretos. Estes serviços classificam-se em:

a) Instalações e Montagens Eletromecânicas

São as instalações e montagens dos equipamentos mecânicos, elétricos e os equipamentos da Área 30 (Mineração); tubulações em geral e rede de energia elétrica.

b) Instalações e Montagens de Estruturas Metálicas e Caldeirarias

c) Instalações e Montagens de Trilhos.

. *Supervisão*

Compreende a contratação dos serviços especializados importados para o assessoramento na montagem e testes dos equipamentos mais sofisticados.

Para efeito de orçamento assumiu-se que este serviço corresponde a 3% dos preços dos equipamentos considerados.

/

. *Engenharia*

Engloba os serviços de Engenharia de Detalhamento, Compras, Inspeção e Diligenciamento.

O custo deste item foi considerado como sendo aproximadamente 9% do valor total dos equipamentos, veículos e sobressalentes, estruturas metálicas e caldeirarias, materiais, obras civis, instalações e montagens e supervisão.

Nas áreas 30 - Mineração, 82 - Vila Mineira - Habitação e 91 - Vias e Acessos, - Estrada de Rodagem, o índice de 9% incidiu em cerca de 15% do montante dos custos referentes apenas às obras civis.

Nos itens já considerados no Estudo de Alternativas de Escoamento de Produção (Cap. 9), o índice de 9% não foi aplicado.

Todos os custos referentes a este item são considerados em moeda externa.

. *Administração*

Incluem todas as despesas com a administração do Empreendimento e Gerenciamento da Construção e Montagem.

Considerou-se que o custo destes serviços corresponde a 7% dos valores destinados aos veículos, sobressalentes; estruturas metálicas e caldeirarias; materiais; móveis e utensílios; fretes, seguros e taxas; obras civis; Instalações e Montagens; Supervisão e Engenharia.

Na área 30 - Mineração e 91 - Estrada de Rodagem, a taxa acima de 7% incidiu em apenas 15% do valor do item.

Foi considerado que 30% deste valor de supervisão seja dispendido em moeda local e o restante em moeda de visas.

COPPE/UFRJ Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) :
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO GERAL (GENERAL SUMMARY)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 1/2

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	90 016	90 016
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	18 443	18 443
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	7 553	7 553
01.03	Móvel	(Mobile)	-	64 020	64 020
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	417	417
03.00	AERONAVE	(AIRPLANE)	-	603	603
04.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	4 554	4 554
05.00	ESTRUTURA METÁLICA E CALDEIRARIA	(STEEL STRUCTURE AND PLATE WORK)	-	5 774	5 774
06.00	MATERIAL	(MATERIAL)	268	3 163	3 431
07.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	210	205	415
08.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1 800	4 102	5 902
09.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	35 026	1 136	36 162
10.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	4 207	9 090	13 297
10.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and mechanical)	2 830	7 018	9 848
10.02	Estrutura Metálica e Caldeiraria	(Steel Structure and Plate Work)	1 109	1 671	2 780
10.03	Trilho	(Rail)	268	401	669
11.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	2 375	2 375
12.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	7 408	7 408
13.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	2 038	4 750	6 788
14.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	1 087	2 537	3 624
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	44 636	136 130	180 766
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	4 426	13 532	17 958
	T O T A L	(T O T A L)	49 062	149 662	198 724

* TODOS OS CUSTOS DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MZE
ALL COSTS OF LOCAL GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MZE

ENGESA Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

RESUMO GERAL (GENERAL SUMMARY)
INCLUINDO JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO (INCLUDING INTEREST DURING CONSTRUCTION)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 2/2

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00 NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	90 016	90 016
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	18 443	18 443
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	7 553	7 553
01.03	Móvel	(Mobile)	-	64 020	64 020
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	417	417
03.00	AERONAVE	(AIRPLANE)	-	603	603
04.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	4 554	4 554
05.00	ESTRUTURA METÁLICA E CALDEIRARIA	(STEEL STRUCTURE AND PLATE WORK)	-	5 774	5 774
06.00	MATERIAL	(MATERIAL	268	3 163	3 431
07.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	210	205	415
08.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1 800	4 102	5 902
09.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	35 026	1 136	36 162
10.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	4 207	9 090	13 297
10.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	2 830	7 018	9 848
10.02	Estrutura Metálica e Caldeiraria	(Steel Structure and Plate Work)	1 109	1 671	2 780
10.03	Trilho	(Rail)	268	401	669
11.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	2 375	2 375
12.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	7 408	7 408
13.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	2 038	4 750	6 788
14.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	1 087,	2 537	3 624
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	44 636	136 130	180 766
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	4 426,	13 532	17 958
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	49 062	149 662	198 724
	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	(INTEREST DURING CONSTRUCTION)	-	9 330	9 330
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	49 062	158 992	208 054
	CAPITAL DE GIRO INICIAL	(INITIAL WORKING CAPITAL)		576	576
	T O T A L	(T O T A L)	49 062	159 568	208 630

* PODERÁ AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDAS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 KZ
LESS TO THE SUPPLY OF NATIONAL GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 KZ

EXCLUSIVE CAPITAL DE GIRO (EXCLUSIVE WORKING CAPITAL)

COPPE/UFRJ
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 30 - MINERAÇÃO (MINING)
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO (SUMMARY)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 1/1

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	64 095	64 095
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	380	380
01.02	Móvel	(Mobile)	-	63 715	63 715
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	3 205	3 205
03.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	295	295
04.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1 036	2 403	3 439
05.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	4 601	-	4 601
06.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	468	4 124	4 592
06.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	468	4 124	4 592
07.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	1 923	1 923
08.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	1 787	1 787
09.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	455	1 060	1 515
10.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	769	1 795	2 564
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	7 329	80 687	88 016
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	733	8 069	8 802
	T O T A L	(T O T A L)	8 062	88 756	96 818

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM METICAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1,00 = 36 MT
REFERS TO THE SUPPLY OF DOMESTIC GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT

COPPE/UFRJ Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 40 - BENEFICIAMENTO (COAL PREPARATION)
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO (SUMMARY)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 1/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	15 098	15 098
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	15 098	15 098
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARTE PART)	-	755	755
03.00	ESTRUTURA METÁLICA E CALDEIRARIA	(STEEL STRUCTURE AND PLATE WORK)	-	4 018	4 018
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	126	1 545	1 671
05.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	428	979	1 407
06.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	2 316	42	2 358
07.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	2 393	3 559	5 952
07.01	Eletro-mecânica	(Eletrical and mechanical)	1 408	2 039	3 447
07.02	Estrutura Metálica e Caldeiraria	(Steel Structure and Plate Work)	717	1 119	1 836
07.03	Trilho	(Rail)	268	401	669
08.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	452	452
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	2 727	2 727
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	694	1 617	2 311
11.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	318	742	1 060
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	6 275	31 534	37 809
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	589	3 071	3 660
	T O T A L	(T O T A L)	6 864	34 605	41 469

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA CORRENTE LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 KR
REFER TO THE SUPPLY OF GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 KR

COPEZAP Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 40 - BENEFICIAMENTO (COAL PREPARATION)
ELEMENTO (ELEMENT): 41 - BRITAGEM, PENEIRAMENTO E HOMOGENEIZAÇÃO (CRUSHING, SCREENING AND BLENDING)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 2/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	7 881	7 881
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	7 881	7 881
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	394	394
03.00	ESTRUTURA METÁLICA E CALDEIRARIA	(STEEL STRUCTURE AND PLATE WORK)	-	1 070	1.070
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	86	442	528
05.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	177	405	582
06.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	961	14	975
07.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	1 083	1 018	2 701
07.01	Eletro-mecânica	(Electrical and Mechanical)	722	1 064	1 786
07.02	Estrutura Metálica e Caldeiraria	(Steel Structure and Plate Work)	178	280	458
07.03	Trilho	(Rail)	183	274	457
08.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	236	236
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	1 206	1 206
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	307	715	1 022
11.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	141	328	469
	T O T A L	(T O T A L)	2 755	14 309	17 064

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDAS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MT
REFERS TO THE SUPPLY OF MOZAMBICAN GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT

COPESBRAS Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 40 - BENEFICIAMENTO (COAL PREPARATION) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 42 - LAVADOR (WASHERY) FOLHA (SHEET) : 3/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	6 147	6 147
01.01	Mecânico	(Mechanical	-	6 147	6 147
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	307	307
03.00	ESTRUTURA METÁLICA E CALDEIRARIA	(STEEL STRUCTURE AND PLATE WORK)	-	2 948	2 948
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	925	925
05.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	230	526	756
06.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	1 101	24	1 121
07.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	1 128	1 669	2 797
07.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	589	830	1 419
07.02	Estrutura Metálica e Caldeiraria	(Steel Structure and Plate Work)	539	839	1 378
08.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	184	184
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	1 367	1 367
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	348	811	1 159
11.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	159	372	531
	T O T A L	(T O T A L)	2 966	15 280	18 246

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1,00 = 36 MZ
LESS IN THE SUPPLY OF DOMESTIC GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1,00 = 36 MZ

COPPETEC Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 40 - BENEFICIAMENTO (COAL PREPARATION) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 43 - ESTOCAGEM E EMBARQUE (STOCKPILLING AND LOAD OUT) FOLHA (SHEET) : 4/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	1 070	1 070
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	1 070	1 070
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	54	54
03.00	MATERIAL	(MATERIAL)	40	178	218
04.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	21	48	69
05.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	254	4	258
06.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	182	272	454
06.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	97	145	242
06.02	Trilho	(Rail)	85	127	212
07.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	32	32
08.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	154	154
09.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	39	91	130
10.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	18	42	60
	T O T A L	(T O T A L)	554	1 945	2 499

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM METICAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1,00 = 36 MT
REFER TO THE SUPPLY OF MOZAMBICAN GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1,00 = 36 MT

COPESAP
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 50 - UTILIDADES (UTILITIES)
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO (SUMMARY)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 1/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	7 702	7 702
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	179	179
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	7 523	7 523
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	385	385
03.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	33	33
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	51	1 036	1 087
05.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	191	425	616
06.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	496	19	515
07.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	753	829	1 582
07.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	748	821	1 569
07.02	Estrutura metálica	(Steel Structure)	5	8	13
08.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	1 073	1 073
09.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	273	636	909
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	1 764	12 138	13 902
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	177	1 214	1 391
	T O T A L	(T O T A L)	1 941	13 352	15 293

* EQUIPAMENTOS EM METÁLIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1,00 = 36 MT
(EQUIPMENT IN METICAIS, CONVERTED TO US DOLLARS AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT)

COPPE/UFRJ Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 50 - UTILIDADES (UTILITIES)
ELEMENTO (ELEMENT): 51 - ÁGUA (WATER)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 2/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	100	100
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	100	100
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	5	5
03.00	MATERIAL	(MATERIAL)	1	291	292
04.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	25	56	81
05.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	164	7	171
06.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLED)	37	1	38
06.01	Eletro-mecânica	(Electrical and Mechanical)	37	1	38
07.00	ENGENHARIA	(ENGINEER)	-	62	62
08.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	16	36	52
	T O T A L	(T O T A L)	243	558	801

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDAS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 KZ
LOCAL TO THE SUPPLY OF GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 KZ

COPPE/UFRJ
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 50 - UTILIDADES (UTILITIES)
ELEMENTO (ELEMENT): 52 - ENERGIA ELÉTRICA (ELECTRIC ENERGY)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 3/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	7 523	7 523
01.01	Elétrico	(Electrical)	-	7 523	7 523
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	376	376
03.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	33	33
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	50	740	790
05.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	165	368	533
06.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	316	11	327
07.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	711	827	1 538
07.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	706	819	1 525
07.02	Estrutura metálica	(Steel Structure)	5	8	13
08.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	1 001	1 001
09.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	254	594	848
	T O T A L	(T O T A L)	1 496	11 473	12 969

* OS ITENS AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM METICAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 34 MT
ALL ITEMS TO THE SUPPLY OF NATIONAL GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 34 MT

COBRAL Projctos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 50 - UTILIDADES (UTILITIES)
ELEMENTO (ELEMENT): 53 - AR COMPRIMIDO (COMPRESSED AIR)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 4/4

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	79	79
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	79	79
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	4	4
03.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	5	5
04.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCES AND TAX)	1	1	2
05.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	16	1	17
06.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	5	1	6
06.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and Mechanical)	5	1	6
07.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	10	10
08.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	3	6	9
	T O T A L	(T O T A L)	25	107	132

* PAGOS EM MOÇAMBIQUE EM SERVIÇOS LOCAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MT
PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT

COPEBRAP Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 60 - UNIDADES AUXILIARES (AUXILIARY FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO (SUMMARY) FOLHA (SHEET) : 1/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	2 551	2 551
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	2 246	2 246
01.02	Móvel	(Mobile)	-	305	305
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	141	141
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	135	135
04.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	1 415	1 415
05.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	166	166
06.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	32	64	96
07.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	97	217	314
08.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	1 029	68	1 097
09.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	383	480	863
09.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and mechanical)	68	34	102
09.02	Estrutura Metálica	(Stell Structure)	315	446	761
10.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	610	610
11.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	155	362	517
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	1 696	6 209	7 905
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	170	620	790
	T O T A L	(T O T A L)	1 866	6 829	8 695

* EM RELAÇÃO AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MT
IN RESPECT TO THE SUPPLY OF DOMESTIC GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT

COPPE/UFRJ Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 60 - UNIDADES AUXILIARES (AUXILIARY FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 61 - OFICINA DE MANUTENÇÃO (MAINTENANCE SHEET) FOLHA (SHEET) : 2/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	2 122	2 122
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	1 957	1 957
01.02	Móvel	(Mobile)	-	165	165
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	141	141
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE)	-	113	113
04.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	525	525
05.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	67	67
06.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	17	4	21
07.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	39	88	127
08.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	315	18	333
09.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	153	197	350
09.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	36	29	65
09.02	Estrutura Metálica	(Steel Structural)	117	168	285
10.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	342	342
11.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	87	203	290
	T O T A L	(T O T A L)	611	3 820	4 431

* PREÇOS NO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA NACIONAL, CONVERTIDOS À DÓLARES PORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 Cr$
DATA DO FECHAMENTO DO CÂMBIO = US$1.00 = 36 Cr$
* PRICES FOR SUPPLY OF GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 Cr$

COPPE/UFRJ
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 60 - UNIDADES AUXILIARES (AUXILIARY FACILITIES)
ELEMENTO (ELEMENT): 62 - OFICINA DE REPARO DE VEÍCULOS (VEHICLE REPAIR SHOP)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 3/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	373	373
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	254	254
01.02	Móvel	(Mobile)	-	119	119
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	19	19
03.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURAL)	-	505	505
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	56	56
05.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	8	5	13
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	32	72	104
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	300	19	319
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	130	162	292
08.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	18	4	22
08.02	Estrutura Metálica	(Steel Structural)	112	158	270
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	151	151
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	39	90	128
	T O T A L	(T O T A L)	508	1 452	1 960

* REFERE-SE AO PORCENTUAL DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MZ
REFERS TO THE PERCENTAGE GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MZ

COPRAP Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 60 - UNIDADES AUXILIARES (AUXILIARY FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 63 - ALMOXARIFADO E CARPINTARIA (WAREHOUSE AND CARPENTER SHOP) FOLHA (SHEET) : 4/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	21	21
01.01	Móvel	(Mobile)	-	21	21
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	1	1
03.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	385	385
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	42	42
05.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	6	53	59
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	25	56	81
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	229	15	244
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	99	120	219
08.01	Eletro-mecânica	(Electrical and Mechanical)	13	-	13
08.02	Estrutura Metálica	(Steel Structural)	86	120	206
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	95	95
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	24	56	80
	T O T A L	(T O T A L)	383	844	1 227

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA CORRENTE LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MT
REFERS TO THE SUPPLY OF DOMESTIC GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT

CNEC Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 60 - UNIDADES AUXILIARES (AUXILIARY FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 64 - LABORATÓRIO (LABORATORY) FOLHA (SHEET) : 5/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	35	35
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	35	35
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	2	2
03.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	1	1
04.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	1	2	3
05.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1	1	2
06.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	141	14	155
07.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	1	1	2
07.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and mechanical)	1	1	2
08.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	18	18
09.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	5	10	15
	T O T A L	(T O T A L)	149	84	233

* OS CUSTOS EM MOEDAS LOCAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MZ
USED TO CONVERT LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MZ

COPPE Projetos Industriais	**ESTIMATIVA DE CUSTOS** (COST ESTIMATE)	**PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI**

ÁREA (ÁREA) : 60 - UNIDADES AUXILIARES (AUXILIARY FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 65 - PAIOL DE EXPLOSIVO (EXPLOSIVE STOREHOUSE) FOLHA (SHEET) : 6/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	44	2	46
01.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)			
01.02	Estrutura Metálica	(Steel Structural)			
02.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	4	4
03.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	1	3	4
	T O T A L	(T O T A L)	45	9	54

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA NACIONAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE Cr$11,00 = 1$ NT
REFERS TO THE SUPPLY OF DOMESTIC GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF Cr$11,00 = 1$ NT

Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 70 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS (ADMINISTRAVE FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO (SUMMARY) FOLHA (SHEET) : 1/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	195	195
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	195	195
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	185	185
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	19	19
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	2	2
05.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	52	56	108
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	7	10	17
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	933	94	1 027
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	5	-	5
08.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	5	-	5
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	140	140
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	36	84	120
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	1 033	785	1 818
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	104	80	184
	T O T A L	(T O T A L)	1 137	865	2 002

* EXPRESSO EM CRUZEIROS E CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 Mt
EXPRESSED IN CRUZEIROS AND CONVERTED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 Mt

Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 70 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS (ADMINISTRATIVE FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 71 - ESCRITÓRIO (OFFICE) FOLHA (SHEET) : 2/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	150	150
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	150	150
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	162	162
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	16	16
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	1	1
05.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	17	28	45
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	3	6	9
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	465	46	511
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	4	-	4
08.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	4	-	4
08.02	Estrutura Metálica	(Steel Structural)			
09.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	21	48	69
	T O T A L	(T O T A L)			

* ESTES VALORES, CONVERTIDOS À DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 KZ, SÃO APENAS INDICATIVOS E PODERÃO SOFRER ALTERAÇÕES EM FUNÇÃO DAS FLUTUAÇÕES DO CÂMBIO OFICIAL CORRENTE EXISTENTE NESTA DATA DE US$1.00 = 36 KZ

COPEBRAS Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 70 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS (ADMINISTRATIVES FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 72 - VESTIÁRIO (VESTIARY) FOLHA (SHEET) : 3/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	MÓVEL E UTENSÍLIOS	(FURNITURE AND UTENSIL)	-	11	15
02.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	241	24	265
04.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	25	25
05.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	6	15	21
	T O T A L	(T O T A L)	252	76	328

* OS CUSTOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1,00 = 36 MT
THE LOCAL CURRENCY EXPRESSED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1,00 = 36 MT

COBRAPI Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) :70 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS (ADMINISTRATIVE FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT) :73 - RESTAURANTE (RESTAURANT) FOLHA (SHEET) : 4/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	45	45
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	45	45
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	2	2
03.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	1	1
04.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	29	14	43
05.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1	1	2
06.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	197	20	217
07.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	1	-	1
07.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	1	-	1
08.00	ENGENHARIA	(ENCINEERING)	-	28	28
09.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	7	17	24
	T O T A L	(T O T A L)	235	128	363

* EM MOEDA LOCAL, CONVERSÃO A TAXAS DIFERENTES PODERÃO ALTERAR OS CUSTOS EM US$ 1,000.00 = 36 MIL
EM MOEDA LOCAL, CONVERSÃO A TAXAS DIFERENTES PODERÃO ALTERAR OS CUSTOS EM US$ 1,000.00 = 36 MIL

COPPASP Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 70 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS (ADMINISTRATIVES FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 74 - PORTARIA (MAIN ENTRANCE) FOLHA (SHEET) : 5/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	1	1	2
02.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1	1	2
03.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	3	1	4
04.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	1	1
05.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	1	1	2
	T O T A L	(T O T A L)	6	5	11

* ESTIMATIVA DE FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, MOEDA ESTRANGEIRA AO CÂMBIO DE US$1,00 = X MOEDA LOCAL
ESTIMATE OF SUPPLY OF LOCAL GOODS AND SERVICES IN FOREIGN EXCHANGE AT THE RATE OF US$1.00 = X LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = X MC

COPPE/UFRJ Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 70 - UNIDADES ADMINISTRATIVAS (ADMINISTRATIVES FACILITIES) DATA (DATE) : JUL. 82
ELEMENTO (ELEMENT): 75 - AMBULATÓRIO (FIRST AID) FOLHA (SHEET) : 6/6

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	23	23
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	1	1
03.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	1	2	3
04.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1	1	2
05.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	27	3	30
06.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	5	5
07.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	1	3	4
			-		
	T O T A L	(T O T A L)	30	38	68

* OS CUSTOS EM MOEDAS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE Cr$1,00 = 35 MF
E 1 UNIDADE CORRENTE EQUIVALE EM DÓLAR AO TAXA OF Cr$1.00 = 35 MF

COBRAPI
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO (SUMMARY)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 1/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	324	324
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	295	295
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	29	29
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	91	91
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	22	22
04.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	248	248
05.00	MATERIAL	(MATERIAL)	90	111	201
06.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	122	81	203
07.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	37	60	97
08.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	11 483	907	12 390
09.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	188	79	267
09.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and mechanical)	130	-	130
09.02	Estrutura Metálica	(Steel Structure)	58	69	137
10.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	590	590
11.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	303	706	1 009
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	12 223	3 219	15 442
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	1 222	322	1 544
	T O T A L	(T O T A L)	13 445	3 541	16 986

* OS ITENS AO PORTUGUÊS DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM METICAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 34 MT
ARE IN THE ESTIMATE FOREIGN GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 34 MT

COBRAPI
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): 81 - URBANIZAÇÃO (URBANIZATION)

DATA (DATE) : JUL 82
FOLHA (SHEET) : 2/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	-	-
01.01	Elétrico	(Electrical)	-	29	29
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	1	1
03.00	MATERIAL	(MATERIAL)	90	82	172
04.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	13	11	24
05.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	2 437	3	2 440
06.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	118	-	118
06.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and Mechanical)	118	-	118
07.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	251	251
08.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	64	148	212
	T O T A L	(T O T A L)	2 722	525	3 247

* EXTRA-SE AO PORTUGUÊS DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM VERTICAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE CR$1,00 = 36 MT
LOCAL TO THE EXTENT OF GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF CR$1,00 = 36 MT

COBRAPI
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): 82 - HABITAÇÃO (HABITATION)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 3/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	40	1	41
02.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1	1	2
03.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	7 463	764	8 227
04.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	112	112
05.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	176	411	587
	T O T A L	(T O T A L)	7 680	1 289	8 969

* ESTÃO-SE AO PORCENTUADO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM METICAIS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 34 MT
LEFT TO THE ESTIMATOR OF EXPENDITURE GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 34 MT

COPPE/UFRJ
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): 83 - SAÚDE (HEALTH)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 4/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	248	248
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	248	248
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	23	23
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	14	14
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	1	1
05.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	19	38	57
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	2	3	5
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	669	67	736
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	6	-	6
08.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and Mechanical)	6	-	6
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	98	98
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	25	58	83
	T O T A L	(T O T A L)	721	550	1 271

* TO DEE-SE AO PORCENTAGENS DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS À DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE CR$ 1.000,00 = US$ 36,00
ED IN TO THE EXTENT OF PORTUGUESE GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF CR$ 1.000,00 = US$ 36,00

COPEBRAP Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): 84 - EDUCAÇÃO (EDUCATION)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 5/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	37	13	50
02.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1	1	2
03.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	417	41	458
04.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	23	23
05.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	11	26	37
	T O T A L	(T O T A L)	466	104	570

* FIXADOS AO PORTECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = XX MT
FIXED TO THE SUPPLY OF MOZAMBICAN GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = XX MT

Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): 85 - ADMINISTRAÇÃO (ADMINISTRATION)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 6/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	10	10
01.01	Mecânico	(Menchanical)	-	10	10
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	68	68
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	4	4
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	1	1
05.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	6	11	17
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	1	3	4
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	101	10	111
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	1	-	1
08.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and Mechanical)	1	-	1
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	19	19
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	5	11	16
	T O T A L	(T O T A L)	114	137	251

* FOI USADO AS PORCENTAGENS DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PARA CONVERSÃO EM MOEDAS, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE CR$1.00 = 36 MZ
USED TO THE SPLIT OF NATIONAL GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF CR$1.00 = 36

COPPEN
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): 86 - ABASTECIMENTO (FOOD SUPPLYER)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 7/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	30	30
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	30	30
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	2.	2
03.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	210	210
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	23	23
05.00	MÖVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	13	14	27
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	16	35	51
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	258	17	275
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	53	67	120
08.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	4	-	4
08.02	Estrutura Metálica	(Steel Structural)	49	67	116
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	66	66
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	17	39	56
	T O T A L	(T O T A L	357	503	860

* EXTRAÍDO AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA CORRENTE, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE CR$11,00 = 1$ NT
LESS TO THE EXTENT OF FOREIGN GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF CR$11,00 = 1$ NT

ENGEBRAS Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 80 - VILA MINEIRA (MINERS VILLAGE)
ELEMENTO (ELEMENT): 87 - LAZER (RECREATICN)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 8/8

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	7	7
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	7	7
02.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	1	1
03.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURAL)	-	38	38
04.00	MATERIAL	(MATERIAL)	-	4	4
05.00	MÓVEL E UTENSÍSIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	7	4	11
06.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	3	6	9
07.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	138	5	143
08.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	10	12	22
08.01	Eletro-mecânica	(Electrical and mechanical)	1	-	1
08.02	Estrutura metálica	(Steel Structure)	9	12	21
09.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	21	21
10.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	5	13	18
	T O T A L	(T O T A L)	163	111	274

* EXTRAÍDO DO PERFEITO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MT
TAKEN FROM THE BILL OF MATERIALS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT

Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 90 - VIAS E ACESSOS (ROADS AND ACCESSES)
ELEMENTO (ELEMENT): RESUMO (SUMMARY)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 1/3

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	51	51
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	50	50
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	1	1
01.03	Móvel	(Mobile)	-	-	-
02.00	VEÍCULO	(VEHICLE)	-	-	-
03.00	AERONAVE	(AIRPLANE)	-	603	603
04.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	33	33
05.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STEEL STRUCTURE)	-	60	60
06.00	MATERIAL	(MATERIAL)	1	8	9
07.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	4	4	8
08.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	4	8	12
09.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	12 161	5	12 166
10.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	17	19	36
10.01	Eletro-Mecânica	(Electrical and mechanical)	3	-	3
10.02	Estrutura Metálica	(Steel Structure)	14	19	33
11.00	SUPERVISÃO	(SUPERVISION)	-	-	-
12.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	300	300
13.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	76	179	254
14.00	TREINAMENTO E POSTA EM MARCHA	(TRAINING AND START-UP)	-	-	-
	SUB-TOTAL	(SUB-TOTAL)	12 263	1 269	13 532
	CONTINGÊNCIA	(CONTINGENCY)	1 266	127	1 353
	T O T A L	(T O T A L)	13 489	1 396	14 885

* ESTIMA-SE NO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE CR$1,00 = US$ 0,00
IT IS ESTIMATED THAT THE SUPPLY OF GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF CR$1,00 = US$

COPPE/UFRJ
Projetos Industriais

ESTIMATIVA DE CUSTOS
(COST ESTIMATE)

PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 90 - VIAS E ACESSOS (ROADS AND ACCESSES)
ELEMENTO (ELEMENT): 91 - ESTRADA DE RODAGEM (ROAD)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 2/3

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	11 350	-	11 350
02.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	153	153
03.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	39	91	130
	T O T A L	(T O T A L)	11 389	244	11 633

* REFERE-SE AO FORNECIMENTO DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 MT
NOTE TO THE SCOPE OF NATIONAL GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 MT

COPLAN Projetos Industriais	ESTIMATIVA DE CUSTOS (COST ESTIMATE)	PROJETO CARVÃO DE MUCANHA-VUZI

ÁREA (ÁREA) : 90 - VIAS DE ACESSOS (ROAD AND ACCESSES)
ELEMENTO (ELEMENT): 92 - AEROPORTO (AIRPORT)

DATA (DATE) : JUL. 82
FOLHA (SHEET) : 3/3

ITEM	DESCRIÇÃO (DESCRIPTION)		CUSTOS (COSTS) US$ 1,000.00		
			NACIONAL (NATIONAL) *	IMPORTADO (IMPORTED)	TOTAL (TOTAL)
01.00	EQUIPAMENTO	(EQUIPMENT)	-	51	51
01.01	Mecânico	(Mechanical)	-	50	50
01.02	Elétrico	(Electrical)	-	1	1
02.00	AERONAVE	(AIRPLANE)	-	603	603
03.00	SOBRESSALENTE	(SPARE PART)	-	33	33
04.00	ESTRUTURA METÁLICA	(STELL STRUCTURE)	-	60	60
05.00	MATERIAL	(MATERIAL)	1	8	9
06.00	MÓVEL E UTENSÍLIO	(FURNITURE AND UTENSIL)	4	4	8
07.00	FRETE, SEGURO E TAXA	(FREIGHT, INSURANCE AND TAX)	4	8	12
08.00	OBRA CIVIL	(CIVIL WORK)	811	5	816
09.00	INSTALAÇÃO E MONTAGEM	(INSTALLATION AND ASSEMBLING)	17	19	36
09.01	Eletro-mecânica	(Electrical and Mechanical)	3	-	3
09.02	Estrutura Metálica	(Steel Structure)	14	19	33
10.00	ENGENHARIA	(ENGINEERING)	-	147	147
11.00	ADMINISTRAÇÃO	(ADMINISTRATION)	37	87	124
	T O T A L	(T O T A L)	874	1 025	1 899

* ESTES SÃO OS PERCENTUAIS DE BENS E SERVIÇOS LOCAIS, PAGOS EM MOEDA LOCAL, CONVERTIDOS A DÓLARES NORTE AMERICANOS AO CÂMBIO DE US$1.00 = 36 Mt
THESE ARE THE PERCENTAGES OF LOCAL GOODS AND SERVICES PAID IN LOCAL CURRENCY EXCHANGED INTO US DOLLAR AT THE RATE OF US$1.00 = 36 Mt