

IPEA  
005

Rio de Janeiro, de julho de 1971

Da : Representação do MINIPLAN

A : Coordenação do GS-III

Assunto : ANÁLISE COMPARATIVA DE PROJETOS DE CAPROLACTAMA

De acôrdo com edital publicado pelo então GEIQUIM, em / /70, deram entrada no CDI dois projetos contemplando a implantação de uma unidade produtora de caprolactama, matéria-prima básica para a produção de nylon 6.

Como o mercado nacional não comporta, a prazo médio, a instalação de mais de uma unidade com dimensões internacionais, infere-se que os projetos apresentados são mutuamente exclusivos, havendo necessidade pois, de uma avaliação alternativa entre os mesmos.

Apresenta-se a seguir, uma descrição comparativa dos principais parâmetros que podem influir na decisão de aprovação de cada projeto, bem como certas correções necessárias para o perfeito equilíbrio de confronto entre ambos os empreendimentos.

1. Empresa - A empresa líder do projeto COPEA, é a C.I. Seguros, a qual, evidentemente confere ao empreendimento um suporte administrativo e financeiro significativo, embora deixe a desejar no que diz respeito à uma desejável experiência acumulada em gerência técnica. No entanto, esta deficiência é de certo modo, corrigida com a eventual futura participação da Petroquisa no empreendimento.

O projeto liderado pelo Banco da Bahia e BASF, neste tocante, demonstra relativa superioridade, devido ao respaldo técnico - econômico conferido pela BASF, que participará do empreendimento como co-proprietária. Afora isto, o Banco da Bahia, embora não tenha ainda acumulado um cabedal de gerência técnica, tem demonstrado uma posição firme como grupo líder de vários empreendimentos petroquímicos para o Nordeste, como se pode observar em vários projetos apresentados ao GS-III.

Também o projeto B. Bahia/BASF oferece participação equitativa à Petroquisa.

2. Mercado - A caprolactama, tem como principal campo de aplicação a produção de nylon 6. Assim, como era de se esperar, a abordagem metodolôgi-

.../

*(Encaminhado pelo setor de Indústria)*

ca para o dimensionamento do mercado futuro de caprolactama, em ambos os estudos, foi efetuado em função da demanda prevista para esta fibra sintética.

No que concerne aos valôres finais alcançados, verifica-se que há uma proximidade bastante satisfatória entre os mesmos e o estudo de fibras químicas realizado pela IPEA, sendo êste último relativamente otimista quando comparado aos outros. Recentemente, algumas unidades de produção de um amino-ácido importante, a L-Lisine, à base de caprolactama foram construídas, deixando antever perspectivas relativamente favorá - veis para êste mercado, principalmente em regiões em desenvolvimento.

Como as tecnologias escolhidas, nos dois casos, para a produção de caprolactama, condicionam a produção simultânea de sulfato de amônio como sub produto, foram apresentadas estimativas do mercado futuro dêste fertilizante, o qual, embora esteja perdendo importância para outros produtos similares, apresenta atualmente condições relativamente favoráveis no que diz respeito à sua comercialização no mercado nordestino de fertilizantes.

São apresentadas no Quadro I, as estimativas de demanda de caprolactama, conforme descrito nos estudos apresentados, bem como a estimativa feita pelo relator, com base no estudo de fibras químicas elaborado pelo IPEA.

No que diz respeito ao dimensionamento, observa-se que o projeto COPEA, estruturado para produzir 25.000 toneladas por ano, deverá estar operando a plena carga a partir de 1976-1977, tendo inclusive condições de suportar uma redução do nível de operação até 45% de sua capacidade instalada, onde se verifica o seu ponto de nivelamento. Com relação ao início das operações, a data prevista situa-se em meados de 1974, o que parece ser um prazo razoável em termos de maturação de projeto.

Já a unidade contemplada pelo Banco da Bahia/BASF, foi dimensionada em termos de 40.000 toneladas por ano, o que parece ser uma escala de porte considerável, um pouco além do que poderia ser julgada adequada. Para efeito de maior esclarecimento, é apresentado anexo ao presente relatório, um quadro descritivo das principais unidades produto ras de caprolactama no mundo inteiro, onde poderá ser visto que a escala média internacional situa-se na faixa dos 25.000 toneladas. Além disto, o fato de iniciar suas operações de produção a partir de 1976, equiva leria em princípio à uma reserva substancial de mercado, caso fôsse o projeto aprovado. Ainda mais, a entrada (parcial) do projeto em opera

ção , na data prevista, seria relativamente problemática, uma vez que o ponto de nivelamento do projeto, originalmente situado a 37% da capacidade instalada, passe a 73% se os preços a serem praticados pelo B. Bahia/BASF forem aferidos aos previstos pela COPEA.

3. Localização - Ambas as unidades prevêem instalar-se na Bahia, mais especificamente em Aratu. Usufruirão, portanto, igualmente das vantagens oferecidas pelo Centro Industrial de Aratu no que concerne aos serviços de apoio, estradas de acesso, etc., não havendo neste item, uma vantagem e/ou desvantagem a mais para qualquer um dos projetos.

A localização na Bahia se justifica plenamente pela futura disponibilidade de amônia, possivelmente a preços internacionais. Também o benzêno será disponível no futuro localmente com a implantação da central petroquímica da Bahia.

4. Investimentos - Em termos de investimentos, o valor apresentado pelo projeto Bahia/BASF é bastante superior ao do projeto COPEA, principalmente em função da maior capacidade de produção prevista. Entretanto, verifica-se que mesmo aplicando a conhecida fórmula  $(CA/CB)^{0,6} = (IA/IB)$  numa tentativa de aferir as dimensões dos projetos, constata-se que o projeto COPEA incidiria em menores investimentos. Acredita-se que isto se deva ao elevado valor de investimento em "know-how" que seria realizado pelo B. Bahia/BASF, cerca de 4 vezes superior ao apresentado pela COPEA. Note-se que ambos são relativos à compra de tecnologia, conforme descrito nos projetos.

Os esquemas de obtenção de recursos bem como a descrição dos investimentos são apresentados a seguir:

INVESTIMENTOS

FONTES	COPEA		B. BAHIA/BASF	
	CR\$ 1.000 (*)	%	CR\$ 1.000	%
Recursos Próprios	10.150	6,9	47.000	15,82
Art. 34/18	55.650	38,0	140.000	47,14
Outros (art.14)	8.400	5,7	-	-
Financiamento Nacional	17.417	11,9	110.000	41,04
Financiamento Estrangeiro	55.084	37,5	-	-
<b>T O T A L</b>	<b>146.700</b>	<b>10,0</b>	<b>297.000</b>	<b>10,0</b>
<u>USOS</u>				
Investimentos Fixos	134.190	91,4	253.854	85,4
Despesas Financeiras	1.644	1,1	18.500	6,2
Capital de Giro	11.005	7,5	24.646	8,4
<b>T O T A L</b>	<b>146.700</b>	<b>10,0</b>	<b>297.000</b>	<b>10,0</b>

(\*) - Moeda de Janeiro de 1971

5. Tecnologia - Inúmeros são os processos conhecidos para produção de caprolactama. De um modo geral, 3 são as matérias-primas utilizadas distintamente, quais sejam: fenol; ciclohexano; tolueno.

Conforme se pode observar no Quadro V, onde são apresentadas algumas plantas de caprolactama e suas respectivas matérias-primas, verifica-se que há uma acentuada preferência pelo ciclohexano como material de partida.

No que concerne aos processos mais conhecidos, apresenta-se a seguir um quadro onde são descritos os principais licenciadores e respectivas matérias-primas:

PROCESSO	MATÉRIA-PRIMA
Snia Viscosa	Tolueno
Allied-Chemical	Fenol
Dutch State Mines	Ciclohexano-fenol
Inventa	" "
Vickers-zikker	" "
Scientific Design	" "
BASF	Ciclohexano
Toyo Rayon	Ciclohexano

Os dois últimos processos descritos, correspondem respectivemente às tecnologias a serem utilizadas pelo B.Bahia/BASF e COPEA.

Como ambos os processos partem da mesma matéria-prima, o problema de suprimento até esta etapa apresenta as mesmas características para ambos os projetos, face à localização idêntica. Assim, o ciclohexano deverá ser obtido por hidrogenação do benzeno. A tecnologia da BASF, tem a seu favor a comprovada utilização com sucesso em várias plantas de caprolactama espalhadas pelo mundo inteiro, a saber: E.U.A., Bélgica, Alemanha Federal, etc.

O processo de Toyo Rayon, cuja característica básica reposa na fotonitrosação do ciclohexano, somente em 1962 começou a ser explorado comercialmente, em uma unidade com capacidade de produção de 10 toneladas/dia. Atualmente, a Toyon Rayon tem uma planta em operação no Japão, utilizando esta tecnologia com uma capacidade de cerca de 135.000 ton/ano. A grande vantagem d'êste processo, além de um menor custo de produção é a menor formação de sulfato de amônio como sub produto, já

.../

que a principal utilização deste produto, como fertilizante, vem sendo relegada a segundo plano. Como o custo de energia tem uma influência significativa no custo de produção, este processo é especialmente favorecido em regiões onde o preço de energia elétrica é baixo.

E evidente que do exposto, não se pode selecionar a priori um dos processos, sem antes pesquisar razões mais circunstanciais que envolvem a questão, já que é praticamente impossível no estágio atual conferir-se um maior mérito tecnológico a qualquer um dos processos.

6. Custos e Receitas - No Quadro II anexo, são apresentados os custos anuais (variável e fixo) para ambos os projetos, em sua capacidade máxima de operação. O que se observa prontamente, é o fato de que contando com uma escala de produção superior ao da COPEA, o custo unitário total previsto pelo B.Bahia/BASF é mais elevado que aquele. Isto decorre dos pesados encargos financeiros fixos, principalmente nos itens de mão-de obra e depreciação. Ressalte-se que neste último, está incluído a parcela correspondente a amortização do "know-how", que é o principal responsável pelo elevado valor do mesmo.

O Quadro III, por sua vez, dá uma idéia de rentabilidade instantânea para os dois projetos. De acordo com o exposto, verifica-se uma supremacia absoluta do projeto COPEA, já que sua rentabilidade seria da ordem de 3-4 vezes maior que o do B.Bahia/BASF. É importante ressaltar, que as receitas totais para ambos os projetos, foram calculadas com base nos preços previstos pela COPEA, para comercialização da caprolactama e do sulfato de amônio, pelo fato de serem estes inferiores aos pretendidos pelo B.Bahia/BASF.

De acordo com os estudos apresentados, os preços seriam:

PROJETO	CAPROLACTAMA	SULFATO DE AMÔNIO
COPEA	US\$ 595/ton.	US\$ 30/ton.
B.BAHIA/BASF	US\$ 777/ton.	US\$ 44,5 ton.

De acordo com o Quadro de importação verificado em 1970, constata-se que os preços previstos pela COPEA podem ser considerados bem melhor avaliados. No caso do sulfato de amônio, por exemplo, a pauta de exportações acusou um preço CIF médio de US\$ 32,00/ton. Assim, a previsão de venda a US\$ 30,00/ton. FOB COPEA, já prevê uma certa queda

.../

de preço deste adubo de acordo com a tendência mundial. Por outro lado verifica-se que o preço estimado pelo B. Bahia/BASF, de US\$ 45,5/ton. é bastante elevado em comparação ao verificado efetivamente, o que certamente dificultaria sua colocação no mercado.

Também com relação a caprolactama, observa-se uma diferença de aproximadamente US\$ 180,00/ton. a mais para o preço estimado pelo B. Bahia/BASF. De acordo com as importações efetuadas em 1970, o preço CIF médio deste produto situou-se em torno de US\$ 452,00/ton. Infere-se pois, que o preço previsto pela COPEA, de US\$ 595,00/ton. não está, nos níveis atuais, subestimado como se poderia pensar em princípio, já que a diferença é de US\$ 140,00/ton. a mais para o preço previsto pelo projeto COPEA.

7. Estímulos Reivindicados - De acôrdo com os projetos apresentados, os estímulos reivindicados pelos proponentes são:

I - COPEA

- a) isenção do impôsto de importação dos equipamentos, máquinas, aparelhos e instrumentos, acessórios e ferramentas sem similar nacional, bem como as partes complementares à produção nacional que a COPEA adquirirá;
- b) isenção do impôsto de produtos industrializados, sôbre os bens mencionados na alínea anterior;
- c) crédito à COPEA, do valor do impôsto sôbre produtos industrializados, relativo às compras de equipamento nacional, nos termos do Decreto-Lei nº 1.136 de 7 de dezembro de 1970;
- d) depreciação acelerada sôbre os bens de fabricação nacional, a serem adquiridos para efeito de apuração do impôsto de renda;
- e) apoio financeiro preferencial das entidades oficiais de crédito, notadamente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico - BNDE, para concessão de financiamento e/ou aval;
- f) registro do financiamento estrangeiro que será obtido pela .. COPEA;
- g) concessão de prioridade para exame pelo Conselho de Política Aduaneira, do pedido de elevação da alíquota incidente sôbre a caprolactama importada do exterior, que será formulado em época oportuna;
- h) demais benefícios que a legislação permite aos novos projetos em implantação no País, concedidos pelo CDI.

II - B.BAHIA/BASF

- a) isenção de direitos de importação para os equipamentos a serem importados sem similar nacional, isenção do impôsto sôbre Produtos Industrializados - IPI sôbre os mesmos equipamentos;
- b) concessão de taxa acelerada de depreciação;
- c) para as matérias-primas e/ou produtos secundários a serem comandados e necessariamente importados desde a inexistência de oferta nacional solicita-se também isenção do Impôsto sôbre Produtos Industrializados - IPI que sôbre êles venha a incidir e, também as taxas aduaneiras a que estão sujeitos;
- d) solicite-se a recomendação do Conselho de Desenvolvimento In-

dustrial - CDI, para um Banco oficial para concessão de aval para financiamento externo;

- e) solicite-se recomendação do CDI para classificação deste projeto na faixa de Proximidade da SUDENE.

8. Conclusão - Face ao exposto no presente relatório, pode-se sem muita dificuldade concluir que o projeto COPEA está melhor estudado nos seus aspectos técnicos, principalmente na seleção do processo, sendo em princípio escolhido um processo mais adequado as conjunturas regionais.

A região escolhida como ponto de localização apresenta perspectiva mais favorável no que concerne as disponibilidades e preços de energia elétrica do que o resto do País. Isto porque a unidade da COPEA insumirá energia elétrica suprida pela CHESF, a qual cobra taxas de serviço bem menores que as vigentes em outras regiões do Brasil, além de contar eventualmente com uma usina termoelétrica à base de gas natural, situado em Cotegipe, dentro do CIA, com uma capacidade de 20 MW. Diga-se de passagem, que nesta região já está operando uma unidade insumidora de grande quantidade de energia elétrica, qual seja, a SIBRA - Eletrosiderúrgica Brasileira S/A. A potência requerida pela COPEA é de 22 MVA, similar à da SIBRA, que é de 21,4 MVA, a qual está ligada diretamente a CHESF em 220 KV, esquema êsse pretendido pela COPEA.

Além disso, a tecnologia da TORAY prevê uma menor produção de sulfato de amônio, o qual, tende a ter no futuro, problemas no que concerne à sua colocação no mercado de fertilizantes, como já foi apontado no decorrer do relatório. E, finalmente, o fato de ser o preço de aquisição do "know-how" da TORAY inferior cêrca de 4 vêzes ao da BASF, situa-se como ponto altamente favorável à COPEA.

A capacidade projetada pela COPEA está muito melhor adequada as perspectivas do mercado brasileiro, podendo a unidade ser instalada a mais curto prazo. Quanto as dimensões do projeto B. Brasil/BASF, adiam a possibilidade de partida da unidade para no mínimo mais dois anos que o COPEA, como aliás são apresentados os dois estudos. O projeto B. Brasil/BASF tem assim características não recomendáveis de reserva de mercado.

Em resumo, nossas recomendações são no sentido de:

1. Sugerir ao CDI, como órgão normativo e disciplinador da política de desenvolvimento industrial, tentar aglutinar os esforços dos dois proponentes em questão, já que o Banco da Bahia, principalmente, vem demonstrando um inegável interesse no desenvolvimento da Indústria Petroquímica no Brasil, mormente no que diz respeito ao Nordeste, região carente de novos investimentos. Já que ambos os projetos visam localizar-se nesta região, e se tratam de emprêsas nacionais, acredita-se que tal composição de interêsse viria em benefício de todos, investidores e consumidores.

.../

2. Caso a sugestão do item anterior demonstre não ser viável, recomenda-se a aprovação do projeto COPEA, pelos seus inegáveis méritos apresentados e sua superioridade ao projeto B. Bahia/BASF.

---

VICTOR ZYLBERSZTAJN  
Representante -Suplente do  
MINIPLAN

QUADRO I  
DEMANDA PREVISTA DE CAPROLACTAMA

Toneladas

A N O	COPEA	B. BAHIA/BASF	IPEA
1 9 7 1	11.800	10.260	13.000
1 9 7 2	14.200	13.000	15.300
1 9 7 3	16.800	16.060	18.100
1 9 7 4	19.500	19.470	21.200
1 9 7 5	22.300	23.200	24.800
1 9 7 6	25.500	27.260	25.000
1 9 7 7	-	-	-
1 9 7 8	-	-	-
1 9 7 9	-	-	-
1 9 8 0	-	42.500	30.500

QUADRO II

CUSTOS ANUAIS DE PRODUÇÃO

Cr\$

I T E M	COPEA (25.000 ton)	B. BAHIA/BASF (40.000 ton)
Mão de Obra fixa	510.000	1.592.124
Honorários da Diretoria	192.000	240.000
Encargos Sociais	204.060	751.482
Seguros	850.687	450.000
Depreciações	6.639.990	15.900.628
Manutenção	3.526.100	4.963.393
<b>Custo Fixo</b>	<b>11.922.837</b>	<b>23.898.207</b>
Mão de Obra Variável	657.600	2.297.768
Encargos Sociais	295.920	1.084.546
Matérias-Primas e Materiais Secundários	36.251.588	67.134.588
Impostos e Taxas	6.843.237	14.391.119
Despesas Bancárias	736.188	2.649.312
Eventuais	744.058	436.460
<b>Custo Variável</b>	<b>45.534.591</b>	<b>87.993.793</b>
<b>Custo Total</b>	<b>57.457.428</b>	<b>111.892.000</b>
<b>Custo Total Unitário</b>	<b>2.298,00</b>	<b>2.757,00</b>

QUADRO III

RENTABILIDADE

DISCRIMINAÇÃO	COPEA (25.000 ton)	B. BAHIA/BASF
Receita (*)	81.798.750	133.254.000
Custos Totais	57.457.428	111.892.000
Lucro Bruto	24.341.322	21.362.000
Amortização	3.658.025	7.258.580
Juros	1.100.547	1.850.000
Lucro Líquido	19.582.750	12.253.420
Rentabilidade (função do investimento)	13,34%	4,13%

(\*) - Para efeito de comparação tomou-se como base o preço de venda pre visto pela COPEA, para ambos os empreendimentos.

QUADRO IV

RESUMO DOS INVESTIMENTOS FIXOS

I T E M	COPEA	B. BAHIA/BASF
Equipamentos	64.872	125.527
Know-how	7.907	27.762
Engineering	12.250	25.827
Supervisão, Montagem, Testes	6.091	13.075
Pré-operação	2.500	3.000
Edificações Principais	3.430	11.168
"Battery Limit"	<u>97.050</u>	<u>206.359</u>
Terreno e obras preliminares	1.425	4.862
Edificações e Instalações Complementares	11.404	28.230
Veículos, Móveis e Utensílios	1.600	2.300
Organização e Administração	3.740	4.121
Alocação de Recursos	4.095	1.800
- Juros	11.005	18.500
Eventuais	3.878	6.182
T O T A L	134.200	272.354

QUADRO V  
PLANTAS DE CAPROLACTAMA

EMPRESA	LOCALIZAÇÃO	MATÉRIA-PRIMA	CAPACIDADE (Ton)
ALLIED CHEMICAL	EUA	Fenol	150.000
COLUMBIA NIPRO	EUA	Ciclohexano	22.000
DOW BADISCHE	EUA	Ciclohexano	45.000
DU PONT	EUA	Ciclohexano	25.000
UNION CARBIDE	EUA	Ciclohexano	25.000
CICLOAMIDAS	México	Ciclohexano	17.000
BASF	Bélgica	Ciclohexano	65.000
BAYER	Bélgica	Ciclohexano	77.000
MONTECATINI	Itália	Fenol	80.000
SNIA VISCOSA	Itália	Tolueno	50.000
SNIA VISCOSA	Itália	Tolueno	22.000
SOC. ITALIANA RESINA	Itália	Fenol	13.000
ESSO	Espanha	Ciclohexano	22.000
BASF	Alemanha Federal	Ciclohexano	110.000
BAYER	Alemanha Federal	Ciclohexano	55.000
NYPRO	Inglaterra	Fenol	44.000
-	Tchecoslováquia	Fenol	2.200
-	Alemanha Oriental	Fenol	17.000
-	Hungria	Fenol	5.500
-	Polônia	Fenol	17.000
-	Rumania	Ciclohexano	6.000
-	Rússia	Anilina	11.000
-	Rússia	Anilina	11.000
-	Rússia	Fenol	17.000
JAPAN LACTAM	Japão	Ciclohexano	22.000
MATSUBISHI	Japão	Ciclohexano	40.000
TOYO RAYON	Japão	Ciclohexano	135.000