

FOTOSSÍNTESE COMO FONTE ENERGÉTICA

Associação Brasileira dos Distribuidores de Gás Liquefeito de Petróleo – AssociGÁS

Relatório elaborado em 1974

NOTA DO EDITOR

No início dos anos 1970, o mundo enfrentou uma severa crise de fornecimento de petróleo frente a chamada Guerra do Yom Kippur, que envolveu Egito e Síria contra Israel. Em represália ao apoio dos EUA e outras nações ocidentais aos israelenses, os países árabes da OPEP promoveram um embargo às exportações de petróleo, elevando o preço do barril em mais de 400%. Os países importadores e dependentes do petróleo tiveram uma forte desaceleração econômica e racionamento de combustíveis. No Brasil, a crise do petróleo em 1973 marcou o fim do chamado “Milagre Econômico” e forçou o país a fortalecer suas alternativas ao combustível fóssil e a ampliar a busca por reservas em seu território.

A adição do álcool anidro na gasolina passou a ser visto como uma solução à dependência do petróleo. Este processo culminaria com a criação em 1975 do Proálcool – Programa Nacional do Álcool como forma de estímulo à produção de etanol da cana-de-açúcar, transformando a matriz energética do Brasil.

O relatório da Associação Brasileira dos Distribuidores de Gás Liquefeito de Petróleo (AssociGÁS), de 1974, reflete exatamente esse período, onde o setor buscou se organizar e propor alternativas, estudos de viabilidade econômica, reestruturar sua indústria e apresentar formas eficientes de uso do álcool anidro na mistura com a gasolina, as quais poderiam, inclusive, leva-lo a se tornar um combustível sustentável para o mercado automotivo brasileiro no futuro. Este levantamento da AssociGÁS, de autoria de Lamartine Navarro Júnior, Cicero Junqueira Franco e Orlando Ometto, pesquisou dados, à época, junto às seguintes empresas: Usina da Barra (Jaú/SP); Usina Costa Pinto (Piracicaba/SP); Usina Santa Bárbara (Santa Bárbara D'Oeste/SP); Usina Maracá (Assis/SP); Usina Nova América (Assis/SP); Usina Santa Elisa (Sertãozinho/SP); Usina Vale do Rosário (Morro Agudo/SP) e Zanini Equipamentos Pesados S.A. (Sertãozinho/SP).

Este documento é muito citado, mas difícil de ser encontrado em sua versão original, parece não ter publicado, apesar de sua importância histórica. Neste sentido, ele foi selecionado para compor a seção “*Trabalhos Históricos Não Publicados*” desta edição especial sobre os 50 anos do Proálcool, comemorado em 2025.

1. RESUMO DOS RESULTADOS

Primeiro Programa

Economia de Petróleo em regime	8.820.000 barris/ano - 24.164 barris/dia
Economia de Divisas em regime	US\$ 105.800.000/ano
Total dos Investimentos	US\$ 233.100.000
Acréscimo de área cultivada	480.000 ha.
“Taxa de Retorno”	35,4% ao ano

Segundo Programa

Economia de Petróleo em regime	22.340.000 barris/ano - 61.205 barris/dia
Economia de Divisas em regime	US\$ 268.100.000/ano
Total dos Investimentos	US\$ 844.200.000
Acréscimo de área cultivada	1.230.000 ha.
“Taxa de Retorno” (10 anos)	18,3% ao ano

2. INTRODUÇÃO

Tendo em vista a necessidade de diminuir a dependência do País de petróleo bruto importado, o presente trabalho pretende demonstrar o interesse de promover a expansão da indústria produtiva de álcool que, adicionado à gasolina, permitiria sensível redução nas importações de petróleo.

Analisada a situação global de produção de açúcar e álcool no País, determinou-se que a forma mais econômica de atender aos limites já estabelecidos por legislação, para mistura de álcool na gasolina, seria através de dois programas distintos.

O primeiro programa será a ampliação da produção de álcool no parque industrial, produtor de açúcar do Estado de São Paulo, utilizando a ociosidade parcial dos equipamentos já instalados.

O segundo programa, que se adicionara ao primeiro, será a produção de álcool em destilarias autônomas, construídas para esta finalidade, sem considerar nestes acréscimos a produção de açúcar, obtendo-se assim um rendimento máximo de álcool direto por tonelada de cana processada.

Foram analisados nas duas etapas os investimentos agrícolas, estabelecendo-se um cronograma de expansão das lavouras, compatível com a capacidade empresarial no estado de São Paulo, na primeira etapa e nos demais estados da Federação na segunda etapa.

Outrossim, foram analisados os requisitos necessários para estimular a expansão da lavoura de cana, assim como a expansão do parque industrial, concluindo-se pela necessidade do estabelecimento das seguintes condições básicas:

Estabelecer preço para cana de açúcar que estimule a produção por parte dos agricultores;

Estabelecer equivalência de preços entre o álcool e o açúcar, a fim de permitir variar a produção, em conformidade com as necessidades da economia nacional;

Estabelecer mecânica de concessão de incentivos e financiamentos a expansão agrícola e industrial.

O trabalho em pauta compreende os seguintes aspectos, divididos consoante os seguintes itens:

1. Resumo dos resultados
2. Introdução
3. Considerações sobre o preço do álcool e do açúcar
4. Detalhes referentes a primeira etapa
5. Detalhes referentes a segunda etapa
6. Análise da rentabilidade das duas etapas, considerando as economias de divisas obtidas
7. Gráficos elucidativos
8. Sinopse da legislação existente

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE O PREÇO DO ÁLCOOL E DO AÇÚCAR

Tendo em vista que para execução do plano proposto será necessário estabelecer condições que estimulem o produtor de cana a manter e expandir as lavouras existentes, assim como possibilitem a entrada de novos produtores no setor, vamos analisar as atuais condições econômicas desta importante área agrícola.

O atual preço da cana-de-açúcar estabelecido pelo I.A.A. para o último plano de safra é de Cr\$ 33,38/t. de cana posta na esteira da usina.

Em janeiro próximo passado, foi estabelecido um subsídio adicional para a cana industrializada, que representou um acréscimo de preço da ordem de 4% sobre o valor inicialmente estipulado, resultando, portanto, no seguinte preço, pago ao produtor na última safra:

Preço da Cana (safra 73/74) = Cr\$ 34,71/t.

Vejamos, dentro de valores atualizados, qual é a estrutura de custo hoje existente, considerando os custos médios da lavoura paulista.

Análise dos custos para a safra 74/75, para produção de 1 tonelada de cana numa lavoura padrão com média de produção de 60 t/ha em 3 cortes.

Item	Valor (Cr\$/t.)
Plantio	2,80
Mudas	2,50
Adubação	14,60
Tratos culturais	2,30
Subtotal despesas agrícolas	22,20
Transporte (10 km)	6,50
Corte e carregamento	8,00
Administração e despesas indiretas	5,50
Custo direto	42,20
Remuneração da terra e lucro do produtor	8,00
Total Geral	50,20

Verifica-se assim que o preço atualmente em vigor está 44,6% abaixo do valor justo estimado.

Esta situação vem fazendo com que grande parte dos produtores de cana substituam a cultura canavieira por outra atividade mais rentável e como consequência vem surgindo uma tendência de redução na produção de cana que poderá, num futuro próximo, prejudicar o abastecimento das usinas já instaladas.

Como consequência da atual distorção do preço da cana, verifica-se que a atual tabela de preço para açúcar e álcool encontra-se também distorcida, em função do insumo representado pela matéria-prima na estrutura de custo dos dois subprodutos industriais.

Além disso, ocorre uma distorção adicional com relação ao preço do álcool e do açúcar, uma vez que o tabelamento em vigor não contempla uma equivalência de preços que seria representada pela composição dos insumos reais utilizados na estrutura de produção dos dois produtos.

Assim, as usinas produtoras de açúcar e álcool apresentam melhor rentabilidade, maximizando a produção de açúcar, o que faz com que a produção de álcool seja aquela limitada a utilização do mel residual, totalmente esgotado em sacarose cristalizável.

Nas condições atuais, 1 tonelada de cana está sendo processada de forma a produzir em média os seguintes resultados:

$$1 \text{ tonelada de cana} = \begin{array}{l} 94 \text{ kg de açúcar} \\ 12 \text{ litros de álcool} \end{array}$$

No caso de se estabelecer equivalência de preços entre os dois produtos, as usinas, utilizando na sua plenitude os equipamentos disponíveis poderiam a partir de uma tonelada de cana produzir, em média, os seguintes resultados:

$$1 \text{ tonelada de cana} = \begin{array}{l} 60 \text{ kg de açúcar} \\ 36 \text{ litros de álcool} \end{array}$$

Corrigindo-se o insumo da matéria-prima de Cr\$ 34,71/t. para Cr\$ 50,20 t e estabelecendo-se a equivalência de preço entre açúcar e álcool, teríamos a seguinte estrutura para os preços finais

dos dois produtos:

Custo da matéria-prima	50,20 Cr\$/t.
Custo Operacional	45,80 Cr\$/t.
Custo Total:	96,00 Cr\$/t.

Corrigindo-se o preço do açúcar, em função do aumento de preço da matéria-prima e considerando os custos industriais atinentes a cada um dos produtos, teríamos os seguintes preços para o açúcar e o álcool.

Açúcar	850,00 Cr\$/t.
Álcool	1,25 Cr\$/l.

Resumindo, os preços atuais deveriam sofrer as seguintes modificações:

	Preço atual	Preço Sugerido	Acréscimo
Cana (Cr\$/t.)	34,71	50,20	15,49
Açúcar (Cr\$/t.)	600,00	850,00	250,00
Álcool (Cr\$/l.)	0,63	1,25	0,62

Os preços acima são considerados produtos a granel postos nas usinas, livres de impostos e taxas.

1º Programa

Ampliação da Produção de Álcool no Parque Açucareiro do Estado de São Paulo

É possível programar a ampliação da produção de álcool no Estado de São Paulo, mantendo-se constante a produção de açúcar e eliminando a ociosidade atualmente existente nos equipamentos instalados. Este acréscimo de expansão de produção deve ser considerado prioritário, tendo em vista envolver menores Investimentos, possibilitando, também, uma melhor utilização de mão de obra e equipamentos disponíveis nas Usinas.

O parque açucareiro do Estado de São Paulo possui ociosidade nos equipamentos, em razão de dois fatores:

1º Fator

Em virtude do período de safra, hoje adequado a produção prioritária de açúcar, o número de horas de moagem é de 3.000 h/ano, podendo este rendimento ser ampliado para 4. 200 horas p/ano.

2º Fator

O rendimento das moendas pode ser ampliado de 10.700 t/h, para 13.000 t/hora, substituindo-se os motores a vapor existentes em parte das Usinas por turbinas a vapor.

Estas modificações permitiram aumentar a capacidade de moagem de cana de 32 milhões de t/ano para 56 milhões t/ano.

Considerações sobre a expansão agrícola

A área atualmente utilizada no Estado de S. Paulo, para produção de 32 milhões de toneladas de cana e da ordem de 750.000 ha.

Considerando como índice de produção nas novas lavouras, 100 t/h/ a para o primeiro ano, 60 t/ha; no 2º ano (soca) e 40 t/ha; no 3º ano (resoca) e, considerando novo plantio no quarto ano, teremos uma produção média por hectare de 50 t., número este relativamente conservativo pelas características modernas da agricultura paulista.

Estes índices de produtividade exigirão para atingir os volumes previstos de produção, a utilização adicional de 480.000 ha. com novas lavouras de cana.

Analisadas as possibilidades existentes, concluiu-se ser possível atingir esta expansão através do plantio sistemático de 120.000 ha. de cana-de-açúcar por ano, durante os próximos quatro anos.

A metade da área de expansão prevista poderá ser obtida através da ocupação de zonas de baixa produtividade agrícola, como pastagens esgotadas e áreas erodidas impróprias a cultura anual, que com lavoura racional de cana poderiam ser recuperadas.

A expansão adicional poderia ser feita em áreas ainda não aproveitadas, principalmente cerrados em pé, após aplicação de corretivos para acidez toxica.

Esta expansão exigiria um remanejamento na localização das Usinas existentes com a fusão dos canaviais de Usinas limítrofes e a transferência dos equipamentos das Usinas absorvidas para outras regiões ainda não saturadas com a cultura de cana.

Os investimentos agrícolas fixos foram calculados, segundo as seguintes premissas:

1. Desmatamento, nivelamento e correção das áreas mais erodidas:	650,00 Cr\$/ha
2. Correção de acidez:	315,00 Cr\$/ha
3. Abertura de estradas vicinais:	50,00 Cr\$/ha
TOTAL:	015,00 Cr\$/ha

Ressaltamos não ter sido considerado o aumento de produtividade agrícola que, certamente, ocorrerá em função do estabelecimento do preço justo para a cana-de-açúcar. Passará a ser do mais alto interesse do setor agrícola canavieiro o aumento da produtividade das áreas já implantadas, o que será obtido, através de cultura mais racional, com modernização de técnicas e planos adequados de adubação. O resultado será o aumento de rentabilidade do sistema.

1ª ETAPA - CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E INCREMENTO DE PRODUÇÃO NA ÁREA AGRÍCOLA																						
	1974				1975				1976				1977				1978				TOTAL	
	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.		
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)	40.000	40.000	40.650																			
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha																						
PRODUÇÃO DE 120000 ha (000 TON)																						
PREPARO DE 120000 ha (000 CR\$)																						
PLANTIO DE 120000 ha															</							

INVESTIMENTOS INDUSTRIAIS

Aumento da Capacidade de Moagem

Consistirá das seguintes modificações:

- Substituição do sistema de acionamento das moendas que operam com motores a vapor, por turbinas a vapor de alto rendimento;
- Melhoria do sistema de preparo da cana antes da extração, com aumento do número de facas picadoras;
- Introdução de alimentação forçada nas moendas atualmente alimentadas por gravidade;
- Racionalização do sistema de embebição, visando aumento da extração de sacarose da cana, reduzindo assim as perdas de sacarose no bagaço.

Como resultado das medidas acima, teremos:

Aumento da capacidade de moagem atual de 10.700 t. de cana por hora, para 13.000 t de cana por hora.

Ano	Prod. Cana (000 ton.)	Prod. Açúcar (000 ton.)	Prod. Álcool (000 m3)	Capac. Destilação adic. (000 m3)	Invet. em Destilarias (000 Cr\$)
1975	32.000	3.360	550	-	156.000
1976	44.000	3.360	1.133	363	221.600
1977	51.200	3.360	1.650	517	150.000
1978	56.000	3.360	2.000	350	-
1979	56.000	3.360	2.000	-	-
					527.600

Cronograma financeiro dos investimentos

Ano	Porcentagem	Valor (000 Cr\$)
1975	70	35.000
1976	30	15.000

Tipo de equipamento a ser utilizado:

- Turbinas a vapor de contra-pressão com potência variando de 400 HP a 1.500 HP. Fabricantes nacionais existentes: Zanini Equipamentos Pesados S/A. e M. Dedini S/A.

A Indústria Nacional tem condições de atender a demanda de equipamento necessário, conforme o cronograma estabelecido.

Mudança de Localização de Usinas

Será necessário realocação de um determinado número de usinas no Estado de São Paulo correspondente a produção de, aproximadamente, 11 milhões de sacos de açúcar.

Cronograma Financeiro do Investimento (000 Cr\$)

Ano	Custo Obras Civis	Custo de Desmontagem e Remontagem	Total
1975	67.500	45.000	112.500
1976	67.500	45.000	112.500
Total	135.000	90.000	225.000

Cálculo do aumento de capacidade de destilação com o equipamento existente, em função do aumento do período de moagem

Razões do aumento do período de moagem:

Atualmente as safras de açúcar e álcool são processadas de junho a outubro, ou seja, durante 5 meses, o que corresponde a um aproveitamento anual de moagem de 3.000 horas.

Com o programa de produção de açúcar, a partir de xarope, eliminando-se a reciclagem de méis para produção de açúcar e desviando todo o mel produzido a partir da purga das massas de primeiro jato para fermentação alcoólica, podemos aumentar o período de moagem em 2 meses, ou seja, iniciar a moagem em maio e terminar em novembro, perfazendo, assim, um total anual de 4.200 horas efetivas de trabalho.

Foi considerado neste programa que cada tonelada de cana processada passará a produzir em média 60 kg de açúcar de alta qualidade e 36 litros de álcool anidro.

A capacidade instalada atual de 550. 000 m³/ano no Estado de São Paulo, passará a produzir 770.000 m³/ano com a dilatação do período de moagem acima mencionado, ou seja, um acréscimo de 40%.

Para atender a produção de cana programada de 56 milhões de toneladas de cana por ano a ser atingida em 1978, será necessário aumentar a capacidade de fermentação e destilação de 770.000 m³/ano para 2.000.000 m³/ano.

Cronograma de Investimentos para Ampliação do Parque de Destilação **Detalhes do Investimento de uma destilaria**

Destilaria padrão:

Capacidade 100.000 l/dia ou 21.000 m³/ano.

	(000 Cr\$)
Colunas de destilação e retificação	3.200
Pré-fermentação e separação de levedura	800
Fermentação	1.700
Estruturas metálicas e montagens	1.200
Construção Civil	1.400
Utilidades	700
Total	9.000

Cronograma de Investimentos para o acréscimo de geração própria de Energia Elétrica

A capacidade existente de geração de energia elétrica, a partir de vapor proveniente da combustão de bagaço de cana e aproximadamente de 200.000 KW.

O acréscimo necessário para atender o aumento de moagem programado é de 30.000 KW.

O acréscimo de geração própria de energia para atender as novas destilarias programadas é de 28.000 KW.

Para atender ao acréscimo total necessário de 58.000 KW, o investimento em turbo gerador será da ordem de Cr\$ 77.300.000, 00.

O investimento necessário para prover o acréscimo de geração de vapor para produção de eletricidade, aumento de potência nas moendas e acréscimo de destilação será :

- Vapor necessário para geração de 58.000 KW é de 754 t. de vapor por hora em alta pressão;
- Vapor necessário para gerar energia mecânica para acréscimo de potência nas moendas é de 460 t/hora em alta pressão.

OBS: Para destilação se utilizará o vapor em baixa pressão proveniente do escape das máquinas.

Sumário do acréscimo de capacidade geradora de vapor

1. Para eletricidade	754 t v/h
2. Para energia mecânica	460 t v/h
TOTAL:	1.214 t v/h

O investimento total em caldeiras e equipamentos será de: 102 milhões de cruzeiros.

Cronograma dos investimentos para aumento da capacidade de geração de vapor

(000 Cr\$)			
Ano	Energia Elétrica	Vapor	Total
1975	22.800	30.100	52.900

1976	32.500	43.700	76.200
1977	22.000	28.200	50.200
Total	77.300	102.000	179.300

Cronograma dos Investimentos no setor industrial – 1º Programa

(000 Cr\$)	1974	1975	1976	1977	1978	Total
Reequipamento das moedas existentes		35.000	15.000	-	-	50.000
<i>Relocalização de usinas</i>						
Obras civis		67.500	67.500	-	-	135.000
Desmontagem e remontagem		45.000	45.000	-	-	90.000
Acréscimo de novas destilarias		156.000	221.600	150.000	-	527.600
<i>Geração de energia</i>						
Elétrica		22.800	32.500	22.000	-	77.300
Térmica		30.100	43.700	28.200	-	102.000
Total		356.400	425.300	200.200	-	981.900

Sumário dos Investimentos do 1º Programa

(000 Cr\$)						
Ano	Invst. Agrícolas	Reequip. Moendas	Relocal. Usinas	Acrés. novas destilarias	Geração de energia	Total
1974	121.800	-	-	-	-	121.800
1975	121.800	35.000	112.500	156.000	52.900	478.200
1976	121.800	15.000	112.500	221.600	76.200	547.100
1977	121.800	-	-	150.000	50.200	322.000
1980	-	-	-	-	-	-
1981	-	-	-	-	-	-
1982	-	-	-	-	-	-
1983	-	-	-	-	-	-
Total	487.200	50.000	225.000	527.600	179.300	1.469.100

Considerações sobre a economia de petróleo bruto em função da menor produção de gasolina

A economia de petróleo bruto, proveniente do aumento de mistura de álcool na gasolina, será equivalente a quantidade de álcool adicionada.

No caso estabelecido da adição de 25% de álcool à gasolina e supondo que 45% do petróleo seja refinado para gasolina, isto significaria uma economia de 11,25% do petróleo bruto importado.

Esta hipótese admite que a estrutura de refinação no País possa operar ou ser modificada para operar produzindo 33,75% de gasolina a partir do petróleo bruto, deixando, desta forma, disponíveis equipamentos de craqueamento e reforma para aumento da produção de GLP e produtos petroquímicos.

Demonstrativo da economia de divisas resultante da implantação do primeiro programa do plano

Ano	Consumo de gasolina (000 m3)	Mistura de álcool atual (000 m3)	Acréscimo de álcool – 1ª Etapa (000 m3)	Percentual de Mistura – 1ª Etapa (000 m3)	Economia de Petróleo 1ª Etapa (000 barris)	Economia em Milhões de US\$
1974	14.300	600	-	4,38	-	-
1975	15.730	600	-	3,97	-	-
1976	17.146	600	533	7,09	3.358	40,3
1977	18.689	600	1.050	9,68	6.615	79,4
1978	20.184	600	1.400	11,00	8.820	105,8
1979	21.798	600	1.400(+)	10,10	8.820	105,8
1980	23.325	600	1.400(+)	9,38	8.820	105,8
1981	24.957	600	1.400(+)	8,71	8.820	105,8
1982	26.704	600	1.400(+)	8,09	8.820	105,8
1983	28.574	600	1.400(+)	7,53	8.820	105,8
Total	211.407	6.000	9.983	8,10	62.893	754,5

(+) Os aumentos de produção de álcool nas usinas em pauta, a partir de 1979, dependerão da política da produção açucareira

Rentabilidade sobre os investimentos do 1º Programa em função da economia de divisas

Ano	Invest. Milhões US\$	Econom. Milhões US\$	Saldo Milhões US\$
1974	19,3	-	(19,3)
1975	75,9	-	(75,9)
1976	86,8	40,3	(46,5)
1977	51,1	79,4	28,3
1978	-	105,8	105,8
1979	-	105,8	105,8
1980	-	105,8	105,8
Total	233,1	437,1	204,0

Taxa do dólar Cr\$ 6,30 - US\$ 1

Usando-se o método de Fluxo de Caixa descontado para a série de saldos acima indicada até o 4º ano e, em seguida, considerando uma série infinita das economias anuais de 105,8 milhões de US\$, obtém-se uma TAXA DE RETORNO DE 35,4% ao ano.

Até o 6º ano a operação já proporciona um a TAXA DE RETORNO DE 18,4% ao ano.

2º Programa

Objetivo:

Complementação da produção de álcool necessária para manter a percentagem de mistura na gasolina dentro do valor de aproximadamente 25%.

A fim de manter valores conservativos em nossas análises, deixamos de considerar a possibilidade de um aproveitamento das Usinas de açúcar existentes em outros estados da Federação, nos moldes do programa está estabelecido para o estado de São Paulo.

Assim, toda a complementação de álcool necessária será produzida por unidades de destilação projetadas unicamente para fabricação de álcool direto.

Convém, no entanto, ressaltar que este plano deve ser reanalisado, considerando a possibilidade de ampliar a produção nacional de açúcar, uma vez que parte dos investimentos necessários como lavoura, moendas, etc. já estarão realizados.

Nesta hipótese, o País poderá dispor de uma ponderável capacidade adicional de produção de açúcar e de uma grande flexibilidade em adequar a produção de açúcar e de álcool, consoante as flutuações do mercado internacional e as necessidades do abastecimento interno.

Cronograma do Desenvolvimento da Produção

Tendo em vista as maiores dificuldades de implantação de um plano de expansão de cultura de cana nos outros estados da Federação, consideramos as seguintes premissas para elaboração do plano.

Área ocupada no primeiro ano:	60.000 ha
Área ocupada no segundo ano:	120.000 ha
Área ocupada nos anos subsequentes	150.000 ha

Rendimento da lavoura de cana:

1º ano	90 t /ha
Soca	54 t /ha
Resoca	36 t/ha
Reforma	zero
Rendimento médio	45 t/ha

Rendimento da produção de álcool média:	67 litros de álcool por tonelada de cana.
---	---

2ª ETAPA - CRONOGRAMA DE PRODUÇÃO E INVESTIMENTOS NA ÁREA AGRÍCOLA										
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
PREPARO DE 60.000 ha (000 CR\$)	60.800									
PLANTIO DE 60.000 ha										
PRODUÇÃO DE 60.000 ha (000 TON)			9.400	3.360	2.190		5.400	5.280	2.160	
PREPARO DE 120.000 ha (000 CR\$)		121.800								
PLANTIO DE 120.000 ha										
PRODUÇÃO DE 120.000 ha (000 TON)				10.800	6.720	4.320		10.800	6.720	5.520
PREPARO DE 150.000 ha (000 CR\$)			152.500							
PLANTIO DE 150.000 ha										
PRODUÇÃO DE 150.000 ha (000 TON)					13.500	8.100	5.400		13.900	8.100
PREPARO DE 150.000 ha (000 CR\$)				122.300						
PLANTIO DE 150.000 ha										
PRODUÇÃO DE 150.000 ha (000 TON)					122.300		13.500	8.100	5.400	
PREPARO DE 150.000 ha (000 CR\$)										
PLANTIO DE 150.000 ha										
PRODUÇÃO DE 150.000 ha (000 TON)						192.300		13.590	8.100	5.400
PREPARO DE 150.000 ha (000 CR\$)							152.300			
PLANTIO DE 150.000 ha										
PRODUÇÃO DE 150.000 ha (000 TON)									15.990	8.100
PREPARO DE 150.000 ha (000 CR\$)								152.300		
PLANTIO DE 150.000 ha										
PRODUÇÃO DE 150.000 ha (000 TON)										13.500
PREPARO DE 150.000 ha (000 CR\$)										
PLANTIO DE 150.000 ha										
PRODUÇÃO DE 150.000 ha (000 TON)									152.300	
TOTAIS E ACUMULADOS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
INVESTIMENTOS (000 CR\$)	60.600	121.600	152.300	152.300	192.300	192.300	192.300	152.300	152.300	—
ACUMULADO	60.800	162.500	334.900	467.200	639.800	791.800	944.100	1094.400	1249.700	—
PRODUÇÃO DE CANA (000 TON)	—	—	5.400	14.100	22.300	25.900	32.400	41.160	45.760	52.930
ÁREA OCUPADA (000 ha)	60	120	150	150	150	150	150	150	150	150
ACUMULADO	60	180	330	480	630	790	990	1.060	1.230	1.360
PRODUÇÃO DE ALCOOL (000 m³)	—	—	582	940	1.099	1.797	2.171	2.786	3.206	3.046

Complementação dos volumes de álcool – 2ª etapa - (000 m3)

Ano	Consumo gasolina	Volume álcool atual. adicion.	Prod. álcool 1ª etapa	Volume total disp. após 1ª etapa	Prod. álcool 2ª etapa	Volume total disp.	Parcela gasolina pura	Percentagem de mistura (%)
1974	14.300	600	-	600	-	600	13.700	4,38
1975	15.730	600	-	600	-	600	15.130	3,97
1976	17.146	600	533	1.133	362	1.495	15.651	9,55
1977	18.689	600	1.050	1.650	949	2.599	16.090	16,15
1978	20.184	600	1.400	2.000	1.499	3.499	16.685	20,97
1979	21.798	600	1.400	2.000	1.737	3.737	18.061	20,69
1980	23.325	600	1.400	2.000	2.171	4.171	19.154	21,78
1981	24.957	600	1.400	2.000	2.758	4.758	20.199	23,56
1982	26.704	600	1.400	2.000	3.308	5.308	21.396	24,81
1983	28.574	600	1.400	2.000	3.546	5.546	23.028	24,08

Cálculos dos investimentos na expansão das destilarias – 2º Programa

Orçamento Básico para uma Destilaria Padrão

Capacidade: 300.000 litros/dia

210 dias de operação

Produção anual: 63.000 m³.

Itens	Valor (000 Cr\$)
Casa de cana	1.430
Moendas	11.750
Equip. preparação do caldo	1.120
Caldeiras	22.000
Casa de Força	2.750
Destilaria	22.500
Obras Cíveis	10.000
Total	71.550

Cronograma dos investimentos industriais – 2º Programa

Ano	Volume de álcool (000 m3)	Nº de Destilarias (unidades)	Invest. Indust. (000 Cr\$)
1974	-	-	200.000
1975	-	-	229.300
1976	362	6	644.000
1977	949	9	644.000
1978	1.499	9	282.000
1979	1.737	4	500.850
1980	2.171	7	644.000
1981	2.758	9	644.000
1982	3.308	9	282.000
1983	3.546	4	-
Total	16.330	57	4.070.150

Sumário dos Investimentos – 2º Programa

(000 Cr\$)			
Ano	Invest. Agrícolas	Invest. Industrial	Invest. Total
1974	60.800	200.000	260.800
1975	121.800	229.300	351.100
1976	152.300	644.000	796.300
1977	152.300	644.000	796.300
1978	152.300	282.000	434.300
1979	152.300	500.850	653.150
1980	152.300	644.000	796.300
1981	152.300	644.000	796.300
1982	152.300	282.000	434.300
1983	-	-	-
Total	1.248.700	4.070.150	5.318.850

2º Programa = Economia de Divisas

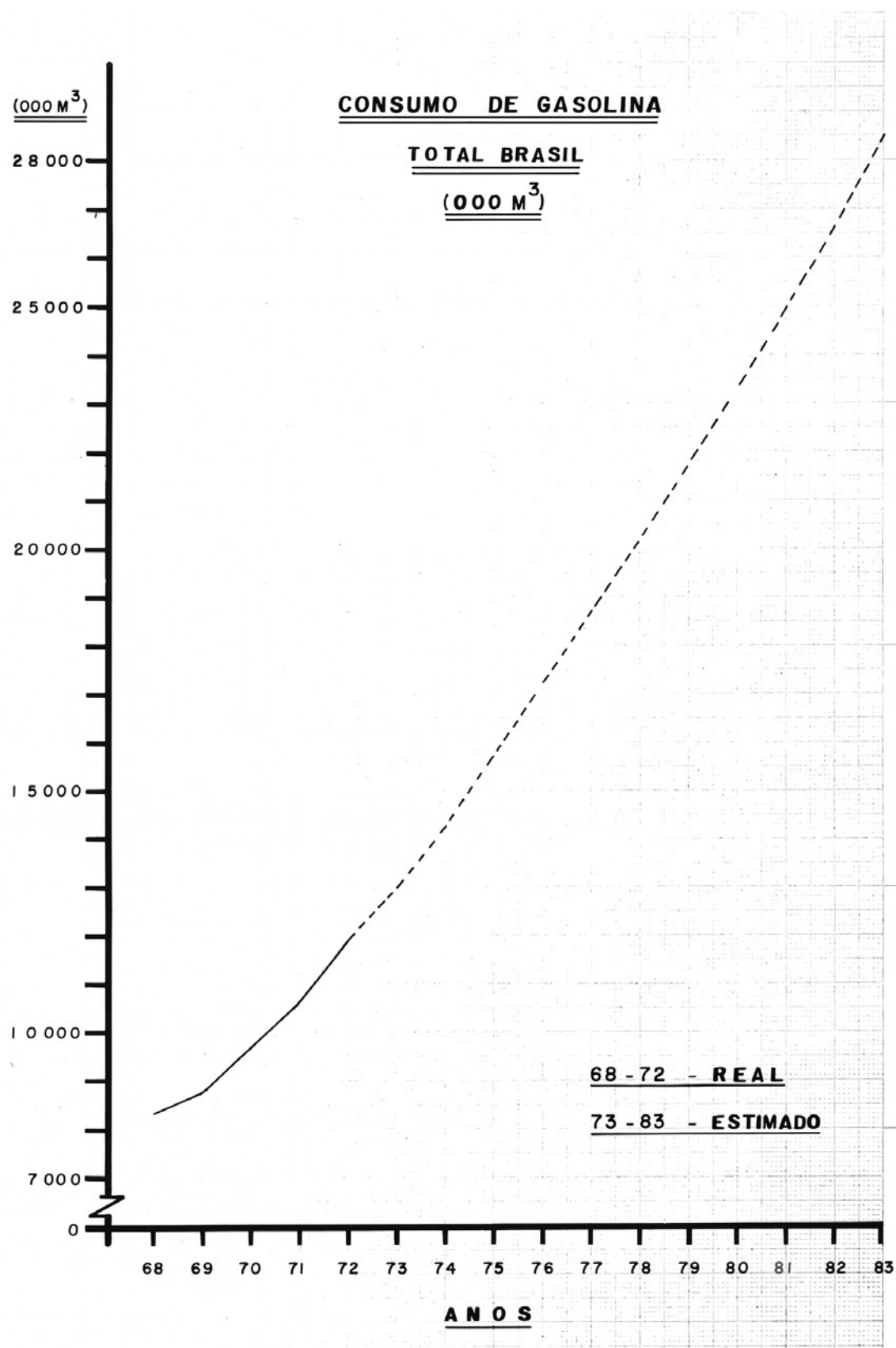
Ano	Produção Álcool 2ª Etapa (000 m3)	Economia de Petróleo (000 barris)	Economia milhões US\$
1974	-	-	-
1975	-	-	-
1976	362	2.280	27,4
1977	949	5.979	71,7
1978	1.499	9.444	113,3

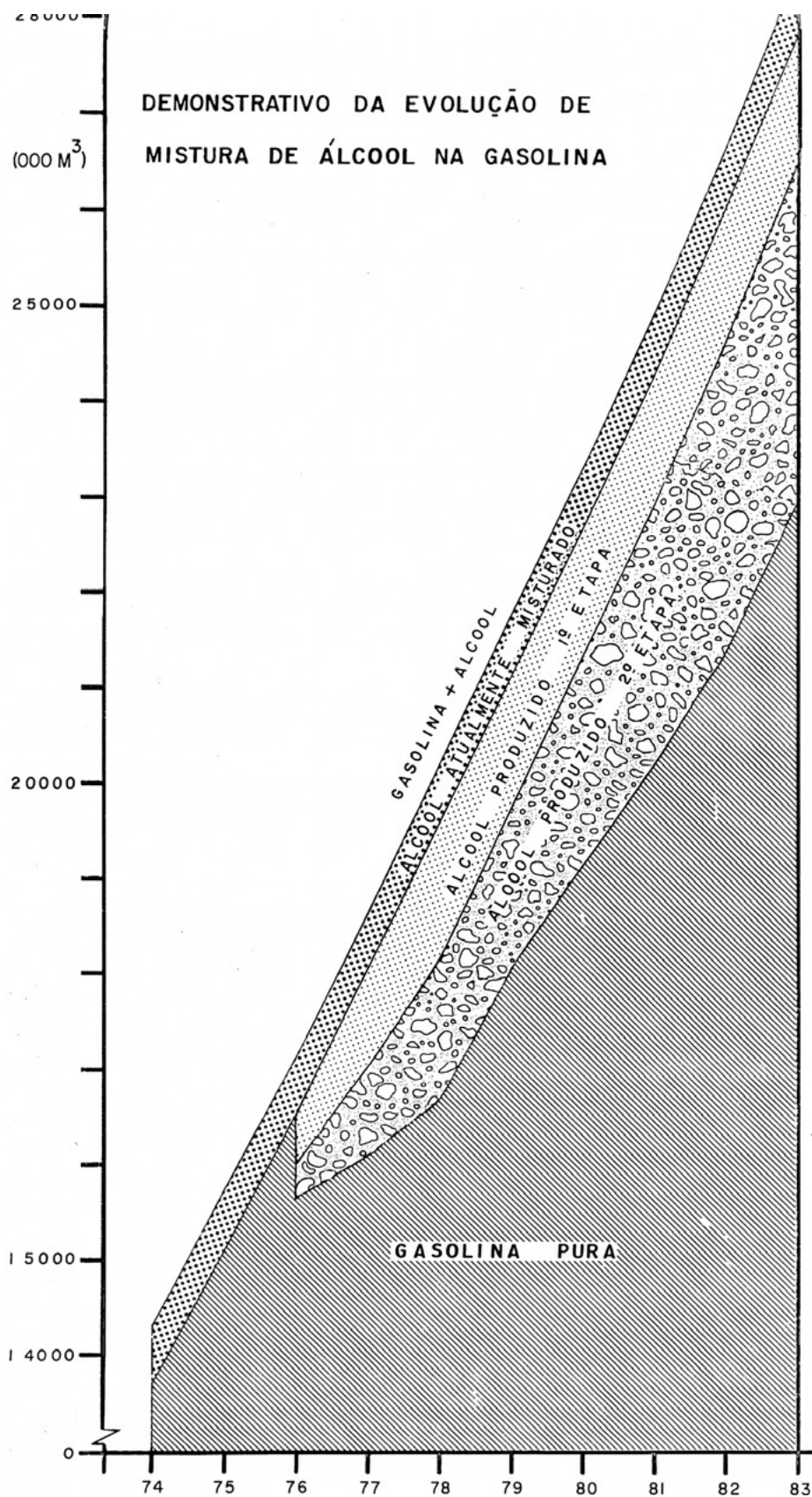
1979	1.737	10.943	131,3
1980	2.171	13.677	164,1
1981	2.758	17.375	208,5
1982	3.308	20.840	250,1
1983	3.546	22.340	268,1
Total	16.330	102.878	1.234,5

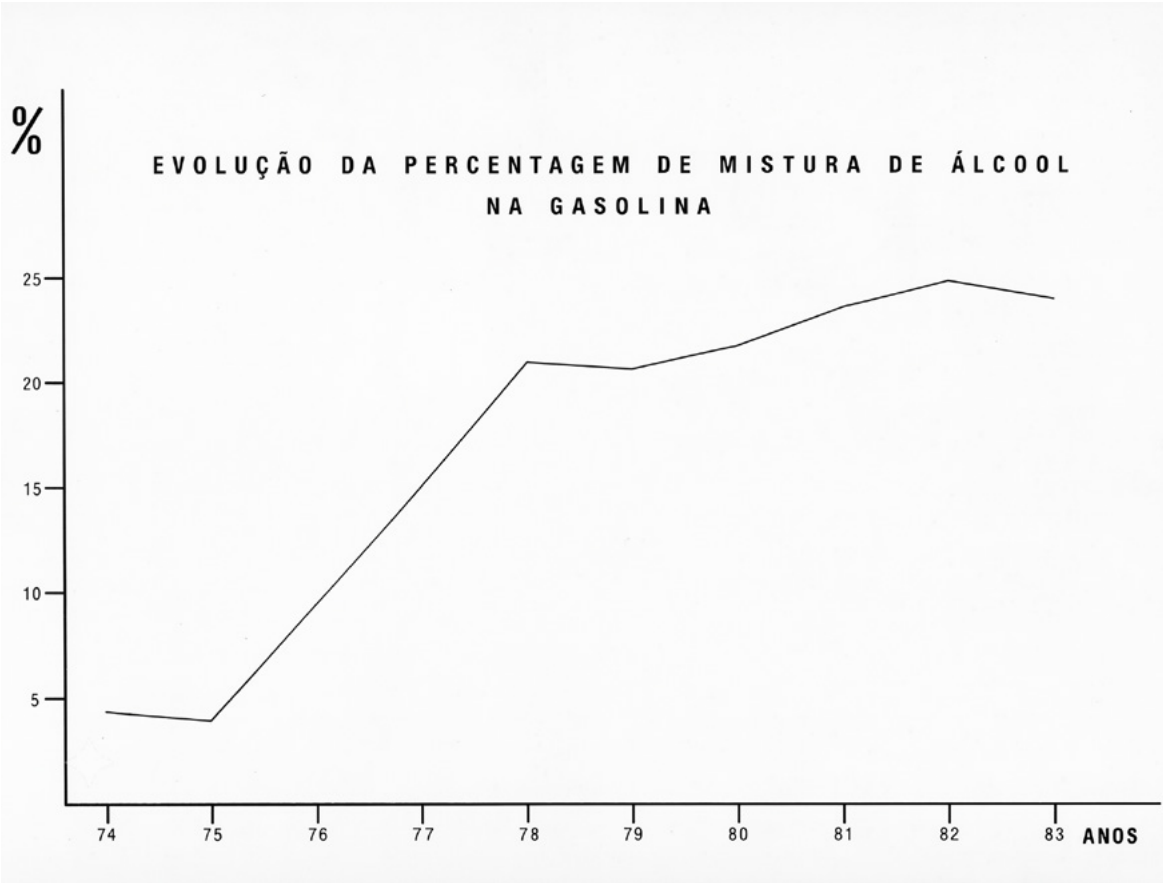
Rentabilidade sobre os investimentos do 2º Programa em função da economia de divisas

Ano	Invest. Milhões US\$	Econom. Milhões US\$	Saldo Milhões US\$
1974	41,4	-	(41,4)
1975	55,7	-	(55,7)
1976	126,4	27,4	(99,0)
1977	126,4	71,7	(54,7)
1978	68,9	113,3	44,4
1979	103,7	131,3	27,6
1980	126,4	164,1	37,7
1981	126,4	208,5	82,1
1982	68,9	250,1	181,2
1983	-	268,1	268,1

Usando-se o método do Fluxo de Caixa descontado para a série de saldos acima indicada, até o 10º ano, obtém-se uma taxa de retorno de 18,3% ao ano.







Sinopse Legislativa

Atento a solução do problema de magna relevância, agravado por contingências do comércio internacional que precederam a 2ª Grande Guerra, o Governo Federal, por proposta do Conselho Federal do Comércio Exterior, baixou o Decreto-Lei 737 a 23 de setembro de 1938, tornando obrigatória a adição de álcool anidro à gasolina produzida no país, qualquer que fosse o método ou processo de sua fabricação.

Reconhecendo a competência do CNP para decidir sobre a natureza e qualidade dos produtos de refinação e julgar de conveniência da adição de álcool anidro nos vários casos, estabeleceu ainda o citado Decreto-Lei, em seu artigo 22, que a mistura seria feita em proporção fixada, de comum acordo, entre CNP e I.A.A.

Não é demais acrescentar que tal disposição legal foi revigorada pelo Decreto-Lei 4.382 de 15 de junho de 1942 e pelo qual o I. A. A. ficou autorizado a fixar quota de álcool destinada a carburante de motores de explosão. No mesmo sentido, o artigo 38 da Lei 4.870, de 12 de dezembro de 1965, estatuiu que o I.A. A. e o CNP estabeleceriam, em convênio, os volumes de álcool a serem destinados a mistura de carburante, visando assegurar a utilização dos parques alcooleiro do país.

Em 8 de setembro de 1966 houve por bem o Governo da Revolução editar o Decreto 59.190, expedido pelo Marechal H. Castello Branco, com a finalidade precípua de regulamentar, através do I.A.A. a fixação do preço do álcool anidro misturado à gasolina automotiva consumida no país. “Ex-vi” dessa norma, em seu artigo 12, o preço do álcool anidro não poderá importar em acréscimo ao preço de venda da gasolina, superior a 1% do referido custo ex-tanque, ficando ressalvada, pelas disposições do artigo 32, a faculdade do CNP e I.A.A., de comum acordo, elevarem o volume de álcool a ser misturado, até o percentual de 10% do consumo da gasolina verificado no ano anterior.

Nesse caso, a diferença de volume que exceder da percentagem de 5% do consumo de gasolina do ano anterior, será faturada pelo mesmo preço vigente para a gasolina ex-tanque de refinaria.

Entretanto, ao abordar a percentagem de álcool na mistura carburante fixa o Decreto 59.190/66, acima referido, em seu artigo 5º, o limite de 25% admitindo expressamente a viabilidade técnica desta mistura.

Vê-se, pois, que os artigos 32 e 52 do decreto em comento conferem ao I.A.A. e CNP a faculdade de elevar o volume de álcool anidro a ser utilizado como carburante até o percentual de 10% do consumo de gasolina verificado no ano anterior, respeitado como teto, em cada mistura, o percentual de 25%.

Assim, em face da crise energética existente no mundo, com reflexos ainda maiores sobre os países importadores de matérias-primas, parece de conveniência indiscutível a adoção de medidas que venham concorrer para a maior utilização de produtos nacionais. Entre essas medidas devemos arrolar a elevação do percentual de mistura do álcool anidro à gasolina, de 10% para 25% sobre o consumo do derivado.

Alterações legislativas, especialmente sobre a matéria, contida nos art. 12, 32 e 52 do mencionado Decreto 59.190/66, contemplariam, além do percentual, o mais justo critério de remuneração para o componente.

1. Estrutura de Preços da Cana de Açúcar 74/75

2. Estrutura de custo para produção do álcool

(Complementação do estudo; Fotossíntese como Fonte Energética)

São Paulo, 20 de abril de 1974.

74/777

Ao
General Araken de Oliveira
DD. Presidente do
Conselho Nacional do Petróleo - CNP
Brasília - DF

Senhor Presidente:

Complementando o estudo encaminhado a V. Excelência, em 3 de abril, por esta entidade classista, a propósito da utilização da “Fotossíntese como Fonte Energética”, estamos remetendo, em anexo, a estrutura de preços da cana-de-açúcar para a safra de 1974/75, destacando todos os insumos agrícolas.

Em seguida, apresentamos a estrutura de custos para produção do açúcar, nas usinas existentes e do álcool nas destilarias, a serem construídas.

Por oportuno, ressaltamos que nossas pesquisas, a propósito da utilização do álcool como combustível para motores de explosão, indicaram que a mistura de 25% a gasolina, na prática, não apresenta consequência desfavorável quanto ao rendimento, desgaste, criação de carbono, ou necessidade de mudança da compressão. Ao contrário, mostrou o seu efeito antidetonante e a viabilidade de melhor operação, especialmente nos países de clima tropical, a semelhança do Brasil.

Com efeito, a relação que transcrevemos a seguir, apresenta as misturas de álcool à gasolina em diferentes nações:

País	Composição
(+) Iugoslávia	20%
(+) Áustria	20-40%
Bulgária	25-30%
Dinamarca	25%
(+) Equador	20%
(+) França	13-25%

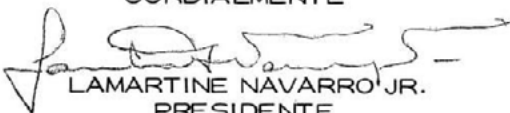
(+) Hungria	20%
(+) Itália	20%
Filipinas	30%
Suécia	25%
(+) Tchecoslováquia	20%

(+) Países onde a mistura é obrigatória

Existe vasta literatura técnica, que trata deste assunto, sob todos os aspectos:

- Álcool, Destilarias
E. Milan Rasovsky
Coleção Canavieira nº 12
Instituto do Açúcar e do Álcool - 1973
- Álcool Motor e Motor à Explosão
Sabino de Oliveira
- O Problema do Álcool Motor
M. Soares Pereira
- Ensaio do Instituto Nacional de Tecnologia
S. Fróes de Abreu
- Aplicação Industrial de Álcool
M. Calmon du Pin e Almeida
- Álcool Carburante
José Calcavechia
- Fabricacion dei Alcohol
H. Palácio - Salvat - Editora Barcelona - 1956

Esperando que os informes adicionais exarados possam ser úteis à análise da importante questão, subscrevemo-nos,

CORDIALMENTE

LAMARTINE NAVARRO JR.
PRESIDENTE

LAMARTINE NAVARRO JR
PRESIDENTE

Anexas:

1. Estrutura de preços da Cana-de-Açúcar 74/75
2. Estrutura de custo para produção do álcool - usinas existentes e destilarias a serem construídas

Anexo nº 1 (A)

ESTRUTURA DO CUSTO DA CANA DE AÇÚCAR PARA
SAFRA DE 1974/75, CONSIDERANDO CANAVIAL DE
3 CORTES

	Unid.	Quant.	Custo unitário	Custo por um Ha.				Custo por ton.		
				1º corte	Soca	Resoca	Cr/Ha parcelas	Cr/Ha total	Cr/t parcelas	Cr/t total
A) Despesas Agrícolas										
1. Plantio										
Preparo do Solo	hm	5	40,00	200,00	-	-	200,00	-	-	
Sulcação	Hm	1,3	50,00	52,00	-	-	52,00			
Semeadura	Hm	2	50,00	100,00	-	-	100,00			
MdO (mão de obra)	Hd	9	17,00	153,00	-	-	153,00			
Sub.Total								505,00	2,80	
2. Mudas										
	ton	8,18	45,00	450,00	-	-	450,00	450,00	2,50	
3. Adubação										
Corretivos	kg	3,5	100,00	330,00	-	-	330,00			
Fertilizantes										
Plant. (35N, 100P, 100K)	kg	235	3,50	822,50	-	-	822,50			
Soca (80N, 40P, 80K)	kg	200	3,50	-	700,00	-	700,00			
Resoca (65 N, 35P, 65K)	kg	187	3,50	-	-	583,50	583,50			
Defensivos										
Plant.	kg	3	32,00	94,00	-	-	56,00			
Soca	kg	2	32,00	-	64,00	-	64,00			
Resoca	kg	1	32,00	-	-	32,50	32,00			
Sub.Total								2.628,00	14,60	
4. Tratos Culturais										
Mecânicos	hm	2,5	40,00	100,00	100,00	100,00	310,00			
Manuais	Hd	6,7	17,30	-	46,00	68,00	414,00			
Sub.Total							414,00	414,00	2,30	
Sub.Total – Despesas Agrícolas							3.996,00			22,20

hm = hora de máquina
hd = homem/dia.

Anexo nº 1 (B)

	Unid.	Quant.	Custo unitário	Custo por um Ha.				Custo por ton.			
				Isconte	Soca	Resoca	Cr/Ha parcelas	Cr/Ha total	Cr/t parcelas	Cr/t total	
B) Despesas: colheita e transportes											
5. <u>Transporte</u>	ton/km	1.800	0,65	540,00	380,00	280,00	1.170,00	1.170,00	6,50		
6. <u>Corte e Carregamento</u>											
Corte Manual	H. d	63	17,00	500,00	350,00	230,00	1.080,00				
Carregamento mecânico	hm	6,5	55,00				358,00				
<u>Sub.Total</u>								1.438,00	8,00	14,50	
C.) Despesas Indiretas											
Custos financeiros											
Insumos (juros sobre it. 3-8%)				150,00	61,00	49,00	260,00				
Serviços (juros s/outros Itens) 22%				349,00	31,00	37,00	417,00				
Administração (104 cr/ha/ano)				104,00	104,00	104,00	312,00				
<u>Sub.Total</u>								989,00		5,50	
Total Custo Direto										42,20	
D.) Benefícios s/custos Diretos											
1. Remuneração da terra	%	6,0	4.000,00	360,00	240,00	240,00	840,00				
2. Lucro do produtor - receita				275,00	193,00	132,00	600,00				
								1.440,00	8,00	8,00	
Custo Final de Produção	ton	1,0								50,20	

Obs:
Foi considerado um canavial padrão, para uma produção total nos 3 cortes de 180 ton/ha.

Anexo nº 2

ESTRUTURA DE CUSTO PARA PRODUÇÃO DE 60 KG DE AÇÚCAR E 36 LTS. DE ÁLCOOL ANIDRO A PARTIR DE UMA TON. DE CANA -

	Unidade	Quantidade	Valor em Cr\$		Custo total em Cr\$ p/ 300.000 t/cana
			Unitário	por t./cana	
a.) Custos Diretos					
1. Matéria Prima (cana)	t.	1	50.20	50.20	
2. Ingredientes e drogas	kg	2,0	1.28	2.56	
3. Combustíveis (p/caldeira)	t.	0,017	45.00	0.77	
4. Lubrificantes	kg	0,06	5.00	0.30	
5. Mão-de-obra	H. h	1,92	5.20	10.00	
Total dos custos Diretos				63.83	19.149.000
b.) Custos Indiretos					
1. Manutenção e Reparo	orçamento		4.90	4.90	1.470.000
2. Despesas Gerais	orçamento		7.30	7.30	2.190.000
3. Despesas Financeiras	orçamento		3.60	3.60	1.080.000
Total dos Custos Indiretos				15.80	4.740.000
Total do Custo Direto e da Produção				79.63	23.889.000
c.) Benefícios s/custo Industrial					
1. Depreciação					2.411.000
2. Remuneração do Investimento					2.500.000
Custo Final Acabado				96.00	28.800.000
d.) Produção					
1. Açúcar	t.	18.000	850.00	51.00	15.300.000
2. Alcool anidro	m3	10.500	1250.00	45.00	13.500.000

OBS: Foi considerado uma unidade padrão, com capacidade de processar 300.000 t. de cana por ano, e moagem efetiva de 4.200 horas, produzindo 300.000 sacos de açúcar e 10.800 m3 de álcool anidro.

Anexo nº 3

ESTRUTURA DE CUSTO PARA PRODUZIR 67 LITROS DE ÁLCOOL ANIDRO A PARTIR DE UMA TONELADA DE CANA

	Unidade	Quantidade	Valor em Cr\$		Valor total para 780.000 t/cana Cr\$
			Unitário	por t./cana	
a.) Despesas Diretas					
1. Matéria Prima (cana)	t.	1	50.20	50.20	
2. Ingredientes e drogas	kg.	0,28	3.20	0.90	
3. Combustíveis para caldeira	t.	0,004	45.00	0.18	
4. Lubrificantes	kg.	0,05	5.00	0.25	
5. Mão.de.obra	H. h	1,25	5.20	6.55	
Total de despesas diretas				58.03	44.249.000
b.) Despesas Indiretas					
1. Manutenção e Reparação	orçamento		3.67	3.67	2.862.600
2. Despesas Gerais	orçamento		4.58	4.58	3.572.400
3. Despesas financeiras	orçamento		2.76	2.76	2.152.800
Total Despesas Indiretas				11.01	8.587.800
Total dos Custos Diretos				68.04	52.836.800
c.) Benefícios s/custos Industriais					
1. Depreciação					4.793.000
2. Remuneração p/Investimento					7.995.200
Custo Final Acabado				84.13	65.995.000
d.) Produção					
Alcool anidro	m3	52.500	1.250.00		65.625.000

OBS: Foi considerado uma unidade padrão, com capacidade de processar 780.000 t. de cana/ano, em 4.200 horas efetivas de moagem, produzindo 52.500 m3 de álcool anidro.