

PLANO DAS MINI-USINAS DE ALCÓOL HIDRATADO

ALGUNS ASPECTOS REFERENTES AO PROGRAMA NACIONAL DO AÇÚCAR

José Carlos Teixeira da Silva – abril/1980

I. INTRODUÇÃO

1.1 – Histórico

Como sabemos, a indústria açucareira foi estabelecida no Brasil desde a época colonial, visando principalmente produção de açúcar para o mercado europeu. As características de clima e solo contribuíram grandemente para o seu desenvolvimento, principalmente em regiões relativamente próximas aos portos marítimos. A essa época o processo de produção do açúcar era desenvolvido em regime praticamente artesanal.

Podemos dizer que somente no século atual é que foram instaladas as primeiras unidades de maior capacidade de produção, funcionando em regime gerencial e levando em conta aspectos de rentabilidade industrial. Basicamente, essas primeiras unidades foram instaladas por empresas francesas e inglesas, as quais já dispunham de experiência similar em suas colônias africanas. Esse fato explica a grande penetração da Teoria de Hugot no setor de tecnologia açucareira do Brasil, ainda hoje muito influente.

Devido às dificuldades dos fornecedores franceses e ingleses de equipamentos, para assegurarem uma assistência técnica e manutenção adequada, foi incentivado o aparecimento de pequenas oficinas brasileiras que passaram a executar os serviços nos períodos de entressafra. Naturalmente, a mão-de-obra dessas pequenas empresas foi oriunda dos próprios setores de manutenção preventiva das usinas. Devido ao aumento da demanda de serviços, essas oficinas prosperaram e constituíram os núcleos de empresas tais como DEDINI S/A. e ZANINI S/A. A partir de certo estágio de conhecimento essas empresas começaram a copiar os equipamentos e introduzir no mercado. Com base nessas raízes históricas, poucas inovações foram introduzidas no setor tecnológico açucareiro. Somente a partir da década de 60 é que se constata maior interesse em melhorar o desempenho dos equipamentos até então existentes. Na maioria das vezes optou-se por tecnologia importada sob licença, e, "a posteriori", na década de 70, pela associação em "joint ventures", que se tornou comum ao parque industrial brasileiro, visando a tão decantada "absorção de tecnologia" e substituição de importações. Durante a década de 60, além do desenvolvimento industrial brasileiro, nota-se aumento da produção de açúcar para exportação, visando atendimento de parte do mercado americano em substituição ao açúcar cubano.

1.2 – Década de 70 – Açúcar/Energia/Álcool

Como ocorre periodicamente, no início da década de 70, os preços do açúcar no mercado internacional atingiram níveis consideráveis. A exportação do açúcar brasileiro, na

época, era onerada com o imposto de exportação, ou seja, o governo adquiria a tonelada de açúcar no mercado interno por valor inferior ao de exportação. Visando maior rentabilidade, o setor açucareiro pressionava o governo para eliminação daquele imposto. Ao invés da eliminação daquele imposto, foi instituído o chamado "Plano de Modernização do Parque Açucareiro", que subsidiou ao setor empréstimos a juros reduzidos com três anos de carência, visando modernização dos equipamentos. Obviamente todo o parque se beneficiou desses empréstimos, não só para modernização, como também para a aquisição de terras. Paralelamente, observou-se ampliação das indústrias de bens-de-capital do setor, cujo controle acionário sempre esteve em poder da classe usineira.

A prosperidade advinda ao setor foi temporária, tendo em vista a queda dos preços do açúcar ocorrida poucas safras depois. Esse fato levou ao não aproveitamento daquelas terras adquiridas pelos usineiros, pois observou-se a limitação da quota de produção em função dos preços reduzidos e demanda internacional do açúcar. Como consequência, ocorreram períodos difíceis tanto para o setor produtor de açúcar como para o de bens-de-capital. A situação atingiu tal nível que os industriais resolveram simplesmente não restituir os empréstimos que haviam obtido pelo "Plano de Modernização".

Quase que simultaneamente, em um outro setor, que não estava diretamente relacionado com o parque açucareiro, definiu-se politicamente altas vertiginosas no preço internacional do petróleo, colocando o Brasil em difícil situação na previsão de seu balanço comercial.

Tendo influência as duas situações acima explicitadas, ou seja, pressão interna do parque açucareiro e pressão econômica externa pela alta dos preços do petróleo, foi instituído o Programa Nacional do Alcool em dezembro/75. Observa-se que nenhum estudo mais abrangente foi desenvolvido para que se adotasse um plano energético para o Brasil. Até parece que se esquecia de que os derivados de petróleo são produzidos por craqueamento. Somente nos anos de 1979, e presentemente, é que estão sendo conduzidos estudos mais abrangentes de soluções alternativas de energia, das quais o álcool é apenas uma das alternativas importantes.

Outro setor que se beneficiará com o Programa Nacional do Alcool será o automobilístico, que desta forma procurara manter a taxa de seu crescimento anual, ao contrário do que ocorre em muitos países que ainda não adotaram alternativas energéticas.

II. ALCOOL ANIDRO

Com o Programa Nacional do Alcool subsidiou-se inicialmente o parque açucareiro para instalação de destilarias anexas, visando produção de álcool anidro. Assim, foram ampliadas a destilarias existentes e implantadas novas unidades em praticamente todas as usinas de açúcar do país. Atualmente, a quase totalidade da produção brasileira de etanol é proveniente dessas unidades, que também produzem açúcar.

Simultaneamente à instalação de destilarias anexas foi introduzida no Brasil a conceitualização de destilarias autônomas, cujo conteúdo irá transformar completamente esse setor industrial no decorrer dos anos. Apesar de ainda constituírem unidades que utilizam a mesma tecnologia açucareira, esse primeiro passo conduzirá à desvinculação da indústria adoçante da futura indústria energética. A tendência, portanto, será a utilização de novas tecnologias e matérias-primas, que em conjunto permitirão uma produção contínua de álcool durante a maior parte do ano. Desta forma teremos a fixação do homem ao campo, evitando migrações e assegurando uma produção de energia em condições adequadas.

A ampliação da produção de álcool em destilarias anexas de grande capacidade, nos últimos anos, tem certamente deslocado culturas de alimentos em regiões mais desenvolvidas. Esse fato é decorrente de que essa ampliação foi conduzida a partir do aumento de produção e não da produtividade, em regiões já tradicionais, com o aproveitamento em parte das terras adquiridas alguns anos antes pelo "Plano de Modernização". Anteriormente, essas terras, principalmente em regiões agrícolas, eram utilizadas para outras culturas.

Observa-se que a ampliação da produção de álcool anidro tem tido como objetivos: o atendimento à substituição parcial da gasolina, o fornecimento de insumos para a indústria química e à exportação. Dessa maneira, o álcool anidro segue obrigatoriamente o mesmo sistema de transporte utilizado para derivados de petróleo.

Outro aspecto a considerar é em relação ao custo de produção do litro de álcool. Para destilarias autônomas constatava-se em dezembro/79 custos de produção de Cr\$ 8,5 e Cr\$ 7,3 para as regiões N/NE e Centro/Sul, respectivamente, em função do preço oficial da tonelada de cana e do percentual permitido de cana própria. Esses aspectos são variáveis e contornáveis de destilaria para destilaria, tornando difícil a definição do custo real de produção. Certamente, os custos reais são inferiores aos acima apresentados para destilarias autônomas. Para destilarias anexas, notamos em fins de 1979, uma indústria colocando álcool anidro "posto em Santos" ao valor de Cr\$ 4,75 o litro. Por outro lado tem-se destilarias com sérias dificuldades financeiras, que além de aspectos gerenciais, são afetadas pela alta constante em muitos de seus insumos básicos. Portanto, há necessidade de definição dos custos reais de produção do álcool em função das diferentes variáveis, e estabelecimento de um preço compatível de venda do produto na destilaria. Somente com esse procedimento é que se poderá assegurar viabilidade econômica não só para os empreendimentos existentes, como também para implantação de muitos projetos com caráter social.

As poucas destilarias autônomas, já instaladas em regiões não tradicionais de cana-de-açúcar, têm encontrado acentuadas dificuldades operacionais, tanto no setor agrícola como industrial, principalmente pela escassez e inexperiência da mão-de-obra. Por outro lado, algumas dessas enquadradas na CENAL, com capacidade de 120.000 litros/dia, propõem seus projetos com intenções não declaradas de dobrarem sua produção. Esse fato é facilmente observável pela especificação de alguns equipamentos tais como caldeiras, moendas, etc. Se por exemplo, a implantação em regiões agrícolas dessas unidades, não acarretar substituição de culturas alimentícias, certamente não ocorrerá o mesmo com a ampliação.

III. ÁLCOOL HIDRATADO

III. 1. Preliminares

Partindo de dados históricos referentes ao uso de álcool carburante, desenvolveram-se no CTA testes de adaptação de motores a gasolina para álcool, conseguindo comprovar a viabilidade da utilização de álcool hidratado a curto prazo. Todavia, esses trabalhos foram realizados sem o devido desenvolvimento da teoria desse novo combustível, pois adaptou-se um motor existente para um combustível existente. Com a utilização intensiva do álcool carburante, ter-se-á obrigatoriamente que desenvolver além dos aditivos otimizadores desse combustível, projetos de motores para trabalhar especificamente com o mesmo.

Com a decisão de utilização de álcool hidratado definiu-se praticamente a política de substituição da gasolina em motores de combustão interna, e por conseqüência o esquema de produção em destilarias autônomas. Portanto, a posição atual, é de incremento dessa produção para atendimento aos veículos que já trafegam, apesar de em número reduzido, por várias regiões do país.

Dentro de um sistema racional de produção e utilização do álcool hidratado, defrontamos uma situação peculiar no estágio de desenvolvimento brasileiro. O setor tradicional produtor de álcool objetiva aumentar cada vez mais sua produção, principalmente em unidades de grande capacidade. É aceitável que o atendimento de regiões metropolitanas deve ser conduzido por intermédio de destilarias de maior porte, cuja escala de produção seria balanceada pelo custo de transporte ao local de consumo. Todavia, em regiões delimitadas fora dos centros metropolitanos, seria aconselhável instalação de destilarias de menor capacidade, visando basicamente atendimento local ou regional de álcool hidratado.

III.2. Mini-Destilarias

III.2.1. Conceituação

Como assinalamos anteriormente, a introdução de destilarias autônomas constitui marco importante para transformação futura de toda a estrutura tradicional do setor de cana-de-açúcar. Por outro lado, a utilização de álcool hidratado deverá introduzir modificações acentuadas no sistema de distribuição de combustíveis para veículos. Conjugando esses dois aspectos, acreditamos que há necessidade de reformulação dos critérios de implantação de destilarias, não só quanto à capacidade e localização, como também da conceituação tradicionalmente utilizada para avaliar rendimentos industriais e viabilidade econômica. Há necessidade que se introduza valores para benefícios comunitários, encarando a unidade produtora de energia como parte da necessidade da comunidade. Até presentemente, os critérios de viabilidade param na tancagem da destilaria, e se baseiam em custos discutíveis tanto para a matéria-prima como para o produto final.

A implantação de destilarias deveria se basear em um planejamento onde se delineasse as necessidades locais e/ou regionais de combustíveis, ao contrário do que vem ocorrendo onde os projetos protocolados na CENAL são enquadrados a partir de interesses particulares de empresários.

Se um dos objetivos do Programa Nacional do Álcool é o atendimento da necessidade brasileira de combustível líquido para veículos, observamos que, essa meta somente será alcançada com benefícios sociais se alterarmos a conceituação de agroindústria adoçante para a de agroindústria energética. Essa mudança é essencial e será de profundo reflexo social.

A partir do ponto em que optamos por combustíveis derivados de biomassa, estamos intrinsecamente vinculando veículo com área plantada. Para a hipótese de matéria-prima cana-de-açúcar, por exemplo, se considerarmos um consumo anual por veículo de 3.000 litros de álcool hidratado (índice superior à média brasileira), e por outro lado uma produção de 3.600 litros de álcool/ha/ano (índice inferior a muitos estados), teríamos uma relação de um veículo para cada 0,83 ha/ano. Por outro lado, se adotarmos a hipótese que a relação habitante por veículo está ao redor de 15, poderíamos definir a área necessária para uma comunidade produzir energia.

Se considerarmos por exemplo em uma região tipicamente agrícola, um município de 30.000 habitantes e 530 km² de área (Taquaritinga-SP), necessitar-se-ia de 1.660 ha (16,6 km², ou área circular de raio 2.300 m) para abastecimento de energia, ou seja, aproximadamente 3,0% da área total do município. Ressalta-se que a densidade demográfica de Taquaritinga é muito superior à média de cidades tipicamente agrícolas do interior do Estado de São Paulo. Portanto, se adotarmos um período de safra de 150 dias, teríamos que instalar uma destilaria de 40.000 litros de álcool por dia para abastecimento da cidade. Por outro lado, poderíamos reduzir a capacidade instalada para até 20.000 litros por dia na hipótese

de utilizarmos matérias-primas alternativas, conservando a mesma área e obviamente com períodos de safra de 300 dias/ano. Esse mesmo critério poderia ser estabelecido para abastecimento energético de agrupamento de pequenas cidades.

Partindo dos dados acima, conclui-se que a produção de álcool para abastecimento local e/ou regional, pelas chamadas mini-destilarias, não provocará deslocamento de culturas alimentícias, desde que sua implantação siga um planejamento adequado tanto por parte dos órgãos de governo, como pela comunidade.

Adotando-se a política de implantação de mini-destilarias, estaríamos colaborando não só para a descentralização do capital, como para a fixação do homem ao campo e também fornecendo condições de desenvolvimento integrado de municípios. A soma desses fatores e outros, traria obviamente benefícios sócio-econômicos de real valor e conduziria à uma indústria energética fortalecida. Seria a melhor distribuição de riqueza.

Outro fator importante das mini-usinas é que somente com sua implantação poder-se-ia obter um crescimento racional da produção e utilização do álcool hidratado dentro da fase de transição de veículos à gasolina para veículos à álcool.

Outro item que vem sendo destacado atualmente é o referente às microdestilarias, ou seja, unidades de capacidade até 5.000 litros de álcool hidratado por dia. Essas pequenas destilarias não podem ser encaradas sob o aspecto gerencial, independentemente de seu rendimento industrial. Devem ser incentivadas para o desenvolvimento agrícola de regiões onde não se tem acesso de outros combustíveis, visando basicamente auto-consumo, ou seja, apoio energético às atividades.

III.2.2. Aspectos Tecnológicos

Se analisarmos os equipamentos atualmente empregados em destilarias autônomas, notamos que ainda estamos produzindo álcool com a matéria-prima e tecnologia da indústria açucareira. Os rendimentos não foram otimizados no decorrer dos anos, a tal ponto que se construíssemos hoje uma mini-destilaria, por exemplo, de 20.000 litros/dia, teríamos certamente um rendimento industrial similar a uma de 120.000 litros/dia.

Por outro lado, a mini-destilaria é a oportunidade brasileira para introduzir novas tecnologias de processo e equipamentos. Atualmente já se tem otimizações que poderiam ser incorporadas ao processo produtivo, além de inúmeras pesquisas em andamento. Poderíamos aperfeiçoar o sistema de extração do caldo, partindo para otimização de moendas, utilização de difusores, fermentação direta da cana, etc. A vinhaça, além de poder ser utilizada como fertilizante poderia gerar gás metano para as caldeiras. Se não desejássemos caldeira no processo de fabricação do álcool, poder-se-ia usar motores a combustão interna a gás metano no setor de motorização e queimadores nos demais setores, etc.

A maioria das considerações acima já podem ser concretizadas em termos técnicos a curto prazo. Sempre que possível, as novas tecnologias incorporadas às mini-usinas poderiam ser utilizadas em unidades de maior capacidade para abastecimento de cidades de maior porte e centros metropolitanos. Somente como exercício, a necessidade de álcool hidratado para o Município de Ribeirão Preto (400.000 habitantes) seria correspondente à produção aproximada de 4 destilarias de 120.000 litros por dia.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS



PLANO DAS MINI-USINAS DE ÁLCOOL HIDRATADO

Parte 2 -- ECONOMIA

Prof. Romeu Corsini
Escola de Engenharia de São Carlos
Universidade de São Paulo

Publicado em dezembro-78

1a. reimpressão: junho-79

2a. reimpressão: maio-80

RESUMO

Prof. Romeu Corsini

IPAI—Escola de Engenharia de S. Carlos
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Dois problemas técnico-econômicos, de alta relevância, são tratados na palestra, constituindo-se, o primeiro deles, em uma proposta às autoridades federais e estaduais, responsáveis pela atividade agroindustrial, na área cana—sorgo—álcool.

Trata-se da possibilidade de extensão do período industrial das usinas de álcool já existentes. Seu período de trabalho tem sido, até agora, de seis meses, duração da safra da cana de açúcar, resultando disso uma situação econômica desfavorável.

Com a possibilidade de cultivo do sorgo sacarino em todo o território nacional — há variedades convenientes para os vários tipos de solo, de clima e de estação — estamos propondo a complementação da matéria prima cana de açúcar com a matéria-prima sorgo sacarino que tem a possibilidade, já comprovada experimentalmente no Estado de São Paulo de produzir no período de entre-safra da cana de açúcar. Como exemplo pode-se citar a experiência feita na Usina da Barra, em Barra Bonita—SP, onde três variedades de sorgo sacarino foram cultivadas. Plantou-se em fim de outubro uma certa área com as variedades Brandes, Roma e Ramada; a colheita foi feita em fevereiro; a produtividade esteve entre 70 e 75 toneladas por hectare.

Algumas observações cabem aqui:

- a) A colheita se deu na entre-safra de cana, período atualmente ocioso nas usinas;
- b) A alta produtividade obtida do sorgo. Note-se que se fizermos duas culturas por ano — o que é relativamente fácil — poderemos obter 140 e 150 toneladas por hectare/ano;
- c) Toda a tecnologia industrial, da esteira da usina até a bica do álcool é a mesma para o sorgo e para a cana de açúcar, de modo que se utiliza o mesmo equipamento e a mesma instalação com ligeiras alterações na parte inicial (alimentação das moendas);
- d) A produtividade industrial — litros de álcool por tonelada de matéria-prima — é a mesma para a cana de açúcar e para o sorgo, em média.

A complementação da cana com o sorgo — na parte agrícola — pode ser feita de duas maneiras:

- a) Aumentando a área agrícola, isto é, plantando o sorgo em área de expansão.
- b) Plantando o sorgo na quarta de renovação da cana. No Estado de São Paulo isto pode ser feito plantando o sorgo a partir de outo-

bro, colhendo a partir de fevereiro; nessa ocasião planta-se cana de ano e meio.

Para que o plano seja viável propõe-se a constituição de um Comissão Nacional que cuidaria da aquisição das sementes, sua distribuição aos interessados, da assistência técnica-agrícola e do estabelecimento dos campos de sementes por contrato. A distribuição das sementes, dentro do plano, será gratuita e na escala conveniente para que se tenha em dois a três anos a área de plantio de sorgo suficiente para o fornecimento da matéria prima que irá complementar a cana e permitir a extensão em mais quatro meses no período industrial das usinas já existentes.

As vantagens do Plano de Extensão do período industrial são as seguintes:

- a) Para a economia nacional, um aumento de produção de álcool de 50 a 60% sem aumento de investimento, isto é, com maior aproveitamento das instalações e equipamentos já existentes;*
- b) Para os usineiros um aumento da receita proporcional ao aumento da produção;*
- c) Para o produtor de cana e de sorgo uma garantia de mercado ao longo do ano todo, dando-lhe estabilidade econômica;*
- d) Para o trabalhador rural, garantia de contrato de trabalho no ano todo, eliminando os sérios problemas sociais decorrentes da falta de trabalho em metade do período anual.*

Na segunda parte procura-se dar uma avaliação do desempenho econômico das Mini-Usinas de Álcool Hidratado, aplicando-se os valores correntes no final de 1978 e início de 1979. Verifica-se que a rentabilidade é bastante satisfatória na empresa agroindustrial que passa a substituir a empresa agrícola (fazenda) já existente e pouco, ou nada, rentável.

A Mini-Usina tem que trabalhar durante o ano todo e para isso há necessidade de uma cooperativa dos mini-usineiros, com sedes regionais em vários pontos do território brasileiro, para dar assistência agrícola, industrial, administrativa e financeira às mini-usinas de modo a assegurar seu funcionamento normal.

Apresentou-se também um estudo econômico para o caso de funcionamento das mini-usinas em ciclo anual de 300 dias. Isso poderá ocorrer em algumas regiões do Brasil. Esse estudo foi elaborado por técnicos do Ministério da Indústria e do Comércio, Dr. Sérgio Vivaqua Medeiros (IAA) e Dr. José Carlos Teixeira da Silva (STI). O estudo demonstra boa rentabilidade mesmo no caso de funcionamento de 300 dias/ano.

PLANO PARA EXPANSÃO RÁPIDA DE PRODUÇÃO ALCOOLEIRA

O desenvolvimento histórico de nossa indústria açucareira e alcooleira, desde suas origens, no século XVI, sempre foi marcada por profundo desprezo pelo planejamento econômico. Assim é que amarrada ao ciclo vegetativo da cana de açúcar, conformou-se passivamente ao esquema de atividade industrial de 6 meses, gerando problemas econômicos e sociais, de sérias consequências para o desenvolvimento econômico brasileiro. Poderiam os precursores dessa indústria no Brasil ter apelado para uma diversificação de matéria prima, ou, pelo menos, procurado trabalhar com meiaço estocado que permitiria certa elasticidade à economia das usinas. Mas não o fizeram. Se os podemos culpar por essa prática contra a economia e a paz social, temos que reconhecer que também, hoje estamos incidindo no mesmo erro e seremos acusados dessa mesma forma pelos nossos sucessores.

As medidas que propomos poderão permitir que, em um período de dois a três anos se consiga aumentar em cerca de 50% a produção do álcool em nossas usinas em funcionamento, sem necessidade de ampliação de sua capacidade, quer em instalações, quer em equipamentos. Em outras palavras, pode-se aumentar a produção das usinas atuais, em 50%, sem novos investimentos na área industrial. Isso pode ser obtido, na prática, ampliando-se o período industrial das usinas de álcool que hoje está entre 6 e 7 meses por ano (período da cana de açúcar), para 10 a 11 meses por ano, trabalhando-se, nesses meses complementares com sorgo sacarino.

Os aspectos técnicos a anotar são os seguintes:

- a) O sorgo sacarino é operado, industrialmente, da mesma forma que a cana de açúcar, utilizando o mesmo equipamento já existente, com pequenas alterações na fase inicial do processo (alimentação).*
- b) A produtividade industrial do sorgo é igual à da cana; cerca de 70 litros de álcool por tonelada de colmos.*
- c) O sorgo produz bem no período de janeiro a abril (no Sul do Brasil), que é período ocioso nas usinas, atualmente.*
- d) A revisão anual da usina será feita no período de um mês, no início da safra da cana de açúcar.*
- e) As variedades de sorgo sacarino já ensaiadas no Brasil, há cerca de 4 anos, estão dando produtividade agrícola satisfatória.*
- f) O ciclo vegetativo do sorgo vai de 90 a 130 dias. Para aproveitar também o grão maduro deve-se considerar o período maior (130 dias), mas isto é recomendável já que a produtividade de grão está*

entre 2.000 e 4.000 kg/ha, o que não é para ser desprezado tendo em vista que o grão é um subproduto.

- g) A exigência de área de plantio do sorgo pode ser diminuída se fizermos a intercalação de um ciclo de sorgo na quarta de renovação da cana de açúcar.

O sistema de cultivo, tradicionalmente usado no Brasil para cana de açúcar, é o de 4 anos, sendo 3 de produção (1a. colheita, brota e rebrota) e um de renovação. Desse modo a área total está dividida em 4 quartas partes havendo, cada ano, que ser feita a renovação de uma quarta parte. O que propomos é que a quarta a ser renovada seja plantada com sorgo no início das águas (no Sul do Brasil seria em outubro) e nos dois meses seguintes. Quando da colheita desse sorgo seria feito o plantio de cana de ano e meio. Desse modo, com a mesma área cultivada ganha-se uma safra de sorgo que suprirá de matéria prima boa parte dos 4 meses antes ociosos. Consequentemente, a necessidade de expansão da área agrícola da própria usina ou a necessidade de contrato de fornecimento por plantador independente será reduzida.

Os aspectos econômicos são os seguintes:

- a) Aumento, no prazo de dois a três anos, da produção, em 50 a 60%, sem novos investimentos industriais já que vão ser utilizadas as mesmas instalações e os mesmos equipamentos, com alterações pequenas.
- b) Aumento da receita anual da usina na mesma proporção, isto é, 50 a 60%, permitindo redução de custos e aumentando sua rentabilidade.
- c) Aumento da produção nacional de álcool na mesma proporção, no mesmo prazo. Isso significa por exemplo, que a produção brasileira de álcool, prevista para 1980/81 na base de 4,5 bilhões de litros, poderá subir para 6,5 a 7 bilhões de litros. Isso sem contar com o acréscimo que poderá haver, naquela safra, com a entrada em operação de um certo número de mini-usinas.
- d) Para o plantador de cana e sorgo haverá garantia de mercado durante o ano todo para sua matéria prima.
- e) Para o trabalhador rural, garantia de contrato de trabalho no período anual inteiro.

Os aspectos sociais são:

- a) Tornar a indústria alcooleira rentável, permanente e florescente. De fato, garantindo o mercado consumidor de álcool combustível, disciplinado como já está seu comércio, garantida sua rentabilidade pe-

los preços fixados pelo CNP, a resposta do produtor será imediata; seu enquadramento no Plano de Expansão do Período Industrial, automático. Além de sentir-se mais útil por estar contribuindo diretamente para a melhoria da economia nacional e para o aperfeiçoamento da estabilidade sócio-econômica, na área de produção agrícola, terá sua usina uma posição mais rentável pelo aumento da receita em cerca de 50%, além da produção de alimentos (grão de sorgo).

- b) Para o plantador de cana e sorgo a garantia de mercado durante o ano todo vai assegurar a possibilidade de contratos estáveis e permanentes nos dois casos:
 - 1. contrato de fornecimento entre o plantador e usineiro;*
 - 2. contrato de trabalho entre trabalhador rural e plantador.*Isso vai diminuir em grande parte as tensões sociais decorrentes do trabalho intermitente que gera crises econômicas nas classes mais desfavorecidas, obrigadas a migrações anuais que não resolvem, se não agravam, esses problemas.*
- c) Para o trabalhador rural as vantagens serão de: contrato de trabalho permanente com níveis de remuneração mais altos que o mercado florescente permitirá.*
- d) Produção paralela, em escala economicamente interessante, de alimento (grão de sorgo) a custo baixo, como subproduto.*

Vejamos agora as providências e medidas necessárias para a rápida implantação do Plano em âmbito nacional:

- a) Organização de uma Comissão Especial para implantação do Plano. Essa Comissão deve ser integrada por representantes do Ministério da Agricultura, da Indústria e Comércio, da Comissão Nacional do Alcool e das Secretarias de Agricultura e Indústria e Comércio dos Estados que têm indústria alcooleira. Essa Comissão providenciará a importação de sementes de sorgo sacarino, das variedades recomendadas pela EMBRAPA (que naturalmente representará o Ministério da Agricultura), para distribuição gratuita aos plantadores, assim como dará toda a assistência a eles no tocante à tecnologia agrícola adequada ao sorgo.*

As despesas federais com a importação de sementes serão relativamente pequenas pois, em média, planta-se um hectare de sorgo com três quilos de semente.

Conhecemos firmas americanas – há diversas – plenamente capazes de fornecer, em condições muito vantajosas para o Brasil, sementes selecionadas e com garantia de germinação, nas quantidades de que iremos necessitar.

- b) Organização pela EMBRAPA de um esquema permanente para obtenção de sementes seja por meio de Estações próprias, seja por contratos com empresas privadas. Isso viria permitir que do segundo ou terceiro ano em diante não haveria necessidade de importação de sementes.*
- c) Planos regionais de experimentação agrícola do sorgo para estudo e aperfeiçoamento das variedades mais adequadas à região, sua produtividade, sua resposta sazonal, seus requisitos fito-sanitários, etc.*

Esses planos seriam desenvolvidos entre a EMBRAPA e as Secretarias da Agricultura dos Estados interessados e seriam realizados ou em Estações já existentes, desses órgãos, ou sob a forma de contratos com empresas agrícolas credenciadas para um tal trabalho.

- d) A Comissão Especial (item a), deverá estudar o uso do grão do sorgo quer para as finalidades já tradicionais (rações e alimentação em geral) quer para empregos especiais como o que sugerimos no Plano das Mini-Usinas, para produção dos açúcares monossacarídeos. Seriam garantidos financiamentos para a construção de usinas especializadas nesse processamento em várias regiões do território nacional.*

DADOS ECONÔMICOS PRELIMINARES SOBRE AS MINI-USINAS DE ÁLCOOL HIDRATADO

O principal objetivo do Plano das Mini-Usinas é aquele de permitir rápido aumento da produção de álcool hidratado, com a conseqüente redução do consumo de derivados de petróleo, o que deverá levar nossa balança de comércio externo a resultados positivos. Isso através do engajamento da iniciativa privada, atraída pela rentabilidade da empresa agroindustrial produtora de álcool. Sobre essa rentabilidade e, portanto, sobre o aspecto econômico é que estamos trazendo algumas informações. Referem-se a uma mini-usina já implantada, em regime de operação permanente.

1. CUSTO INICIAL (dezembro de 1978)

Uma usina com a capacidade de 20.000 litros/dia, projetada e construída individualmente (como sempre se fez e ainda se faz no Brasil), custaria entre 65 a 70 milhões de cruzeiros). A Mini-Usina, por outro lado, será construída em série, totalmente padronizada e tem a finalidade de produzir álcool hidratado. Isso permite várias simplificações em relação àquela construída para produzir álcool anidro.

Nessas condições, e, prevendo-se a construção de, no mínimo 1.000 unidades, seu preço deverá ficar entre 20 a 25 milhões de cruzeiros, dependendo das simplificações que ainda estão sendo ensaiadas; se o resultado for positivo, o custo poderá ficar próximo de 20 milhões; caso contrário, próximo dos 25.

2. CUSTO OPERACIONAL (dezembro de 1978)

Tanto a cana de açúcar quanto o sorgo produzem bagaço que é utilizado para a produção de vapor necessário ao processamento industrial, à movimentação de toda a usina e a outros usos como produção de energia elétrica que poderá ser vendida. Não há pois despesa de combustível a ser computada no custo operacional. A despesa de manutenção do equipamento industrial está calculada em 1 milhão de cruzeiros por ano. O pessoal necessário (1 gerente, 1 técnico, 14 homens — em dois turnos) está calculado em 2,5 milhões de cruzeiros por ano, inclusive encargos trabalhistas.

3. FINANCIAMENTO

O PROÁLCOOL estabeleceu duas linhas de financiamento para as usinas de álcool: Norte e Nordeste, taxa de 15% aa. e Centro-Sul, 17% aa. Ambas podem ter prazo máximo de 12 anos e até 3 de carência. Adotou-se, para cálculo, 10 anos, sendo

2 de carência e 8 de amortização. Neste caso, e, admitindo-se 25 milhões como custo da usina haverá uma despesa anual de 5,5 milhões entre amortização e juros.

4. ÁREA CULTIVADA

Para a produção de 20.000 litros/dia são necessárias 300 toneladas de cana ou de sorgo. Admitindo-se trabalhar 200 dias com cana e 150 dias com sorgo haverá necessidade de 60.000 toneladas de cana e 45.000 toneladas de sorgo. Pelas médias estatísticas do Sul haverá necessidade de 400 alqueires paulistas de cana e 200 alqueires de sorgo, se plantados separadamente. No caso de plantio com renovação de quarta, serão necessários 500 alqueires ao todo. A propriedade deverá dispor dessa área para poder pleitear o financiamento de uma Mini-Usina, ou então deverá associar-se cooperativamente a outras propriedades vizinhas de modo a terem essa área maior pela soma de suas áreas menores. Vê-se que, no caso de propriedade inteira com a usina no centro, a distância média de transporte da matéria-prima será pouco maior que 2 km, o que torna viável o uso de tratores e carretas da fazenda para isso. No retorno levam o vinhoto (nos tanques rebocados) para ser incorporado ao solo como fertilizante. Isto quando não existir um sistema de bombeamento do vinhoto para os pontos altos da área agrícola, de onde possa ser distribuído, por gravidade, nos sulcos, como irrigação fertilizante. No caso da mini-usina, onde há energia disponível, este último caso é o mais viável.

Para o cálculo das áreas de cultivo adotou-se como média a produtividade de 60 ton/ha/ano para cana e 45 para sorgo. Adotou-se também como produtividade industrial 66 litros/ton. de cana ou sorgo, o que é positivamente baixo para álcool hidratado; poderíamos adotar valores mais altos e com isso baixar proporcionalmente as toneladas e as áreas. Mas queremos demonstrar que, mesmo admitindo valores pessimistas mantém-se boa rentabilidade.

5. CUSTO AGRÍCOLA

Ao implantar uma mini-usina em uma propriedade agrícola já existente e capaz de ser expandida na área de cultivo de cana e sorgo, buscou-se o apoio de toda uma estrutura administrativa e de recursos técnicos e materiais que, ou já existe, ou é completada independentemente do financiamento da usina. A razão disso é que se pode reduzir o custo agrícola conseguindo a matéria-prima — cana ou sorgo — a custos mais baixos. Como estamos calculando todos os valores com base nos preços e custos vigentes na última safra, há pouco encerrada na região Sul, calcularemos o custo da matéria prima com base na tabela da Copersucar que estabeleceu Cr\$ 211,00 por tonelada, sem o transporte para a usina. Em nosso caso vamos admitir Cr\$ 200,00/ton., valor ainda conservativo pelas considerações acima.

Teríamos assim o custo da matéria-prima na usina de Cr\$ 21.000.000, valor obtido pelo produto das 105.000 toneladas (cana mais sorgo) pelo valor unitário de Cr\$ 200,00/ton.

6. RECEITA

A produção de 7 milhões de litros/ano ao preço do álcool hidratado de Cr\$ 6,40/litro dá uma receita bruta de 45 milhões. A soma das despesas enumeradas acima perfaz 30 milhões deixando uma margem de 15 milhões, bastante satisfatória. Todos os cálculos acima poderão ser melhorados no cômputo final se a administração e a assistência técnica e econômica forem eficientes. Para isso prevê-se uma empresa do tipo cooperativo, que congregará todas as mini-usinas na base de contribuição de 1% da receita bruta de cada uma, anualmente. Isso permitirá, em retribuição, que a Empresa dê assistência técnica, agrícola e industrial, além de administrativa e financeira a todas as mini-usinas. Essa assistência será efetivada principalmente pela atuação das Sedes Regionais e também pelos Planos Nacionais de Assistência às Mini-Usinas. Em cada Região haverá uma Sede Regional operando uma rede de rádio comunicação pela qual, qualquer usina poderá consultá-la sobre problemas na área agrícola, industrial, administrativa ou financeira, obtendo, quando possível, solução imediata ou acertando a ida ao local de técnico especializado naquele problema.

Nas Regionais haverá estoque de peças de modo a evitar interrupção de funcionamento das mini-usinas. Assegurando a eficiência técnica e agrícola das mini-usinas, estará também a empresa cooperativa em condições de facilitar a incorporação à mini-usina dos aperfeiçoamentos que, para elas, forem projetados assim como de introduzir todos os melhoramentos conseguidos na tecnologia industrial.

APROVEITAMENTO DO GRÃO

Estando previsto o desempenho das mini-usinas dentro do esquema: 200 dias operando com cana de açúcar e 150 dias, com sorgo sacarino, haverá uma demanda de 45.000 toneladas dessa matéria-prima por ano. Paralelamente, haverá uma produção de 2.000 toneladas de semente. Tendo este grão, normalmente, cotação semelhante a do milho, representará ele uma receita adicional, muito interessante, para a mini-usina.

A produção de grão, em cada mini-usina, será encaminhada para usinas especiais que cuidarão de seu processamento para alimentação direta (rações, etc.) ou para processamento industrial (monossacarídeos).

Uma consideração muito importante sobre os aspectos econômicos é aquela referente aos períodos de precipitação intensa que ocorrem anualmente em certas

regiões do Brasil como, por exemplo, em Pernambuco. Nessas ocasiões torna-se impossível o trabalho agrícola, sendo recomendável colocar todo o pessoal em serviço de manutenção, revisão e reparação da usina e dos demais equipamentos, até que volte a ser possível o trabalho na área agrícola. Esse período de interrupção varia de 1,5 a 2 meses. Há, assim, conveniência em saber qual a rentabilidade da mini-usina com um período de produção de 300 dias/ano. É o que pode ser apreciado no excelente trabalho desenvolvido pelos técnicos Sérgio Vivaqua Medeiros e José Carlos Teixeira da Silva, ambos do Ministério da Indústria e Comércio, o primeiro economista e o segundo mestre-engenheiro. A autorização para divulgar esse trabalho já nos foi dada e, por ela, nossos agradecimentos.

ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE UMA MINI-DESTILARIA DE ÁLCOOL HIDRATADO

Sérgio Vivaqua Medeiros-IAA-MIC

José Carlos Teixeira da Silva-STI-MIC

1 – PARÂMETROS BÁSICOS

– Capacidade nominal de produção:	20.000 litros/dia
– Capacidade de produção por safra:	6.000.000 litros
– Período efetivo de operação:	300 dias
– Matérias-primas:	<i>cana-de-açúcar e sorgo sacarino</i>
– Rendimento agrícola médio da cana:	60 t/ha
– Rendimento industrial da cana:	65 litros/t
– Rendimento agrícola e industrial do sorgo:	<i>idênticos ao da cana</i>
– Localização:	<i>Região Centro/Sul</i>

2 – INVESTIMENTOS

Os investimentos industriais, compreendendo obras civis, montagens e equipamentos totalizam Cr\$ 25.000.000,00, sendo:

– Financiamento do PROÁLCOOL:	Cr\$	20.000.000,00
– Recursos próprios:	Cr\$	5.000.000,00

3 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO FÍSICO-FINANCEIRO

Implantação física:

– Início:	1.º semestre do ano I
– Conclusão:	2.º semestre do ano I
– Operação	1.º semestre do ano II

Aplicação de recursos financeiros:

Época do Desembolso	INVESTIMENTOS INDUSTRIAIS		(Cr\$ mil)
	FINANCIAMENTO	REC.PRÓPRIOS	TOTAL
1.º Semestre/Ano I	10.000	2.500	12.500
2.º Semestre/Ano II	10.000	2.500	12.500
TOTAL	20.000	5.000	25.000

4. ENCARGOS FINANCEIROS DO FINANCIAMENTO

Valor em Cr\$ 1,00

PERÍODOS SEMES- TRAI E ANUAIS	SALDO DEVEDOR	JUROS		AMORTIZAÇÕES
		NÃO FINANCIADOS	FINANCIADOS	
1.º Semestre	10.000.000	170.000	680.000	—
2.º Semestre	20.000.000	340.000	1.360.000	—
TOTAL ANO I		510.000	2.040.000	—
1.º Semestre	20.000.000	1.700.000	—	—
2.º Semestre	20.000.000	1.700.000	—	—
TOTAL ANO II		3.400.000	—	—
1.º Semestre	20.000.000	1.700.000	—	—
2.º Semestre	20.000.000	1.700.000	—	—
TOTAL ANO III		3.400.000	—	—
1.º Semestre	20.000.000	1.700.000	—	1.111.113
2.º Semestre	18.888.887	1.605.555	—	1.111.111
TOTAL ANO IV		3.305.555	—	2.222.224
1.º Semestre	17.777.776	1.511.111	—	1.111.111
2.º Semestre	16.666.665	1.416.666	—	1.111.111
TOTAL ANO V		2.927.777	—	2.222.222
1.º Semestre	15.555.554	1.322.222	—	1.111.111
2.º Semestre	14.444.443	1.227.778	—	1.111.111
TOTAL ANO VI		2.550.000	—	2.222.222
1.º Semestre	13.333.332	1.113.333	—	1.111.111
2.º Semestre	12.222.221	1.038.888	—	1.111.111
TOTAL ANO VII		2.152.221	—	2.222.222
1.º Semestre	11.111.110	944.444	—	1.111.111
2.º SemestRe	09.999.999	849.999	—	1.111.111
TOTAL ANO VIII		1.794.443	—	2.222.222
1.º Semestre	08.888.888	755.555	—	1.111.111
2.º Semestre	07.777.777	661.111	—	1.111.111
TOTAL ANO IX		1.416.666	—	2.222.222
1.º Semestre	06.666.666	566.667	—	1.111.111
2.º Semestre	05.555.555	472.222	—	1.111.111
TOTAL ANO X		1.038.889	—	2.222.222
1.º Semestre	04.444.444	377.777	—	1.111.111
2.º Semestre	03.333.333	283.333	—	1.111.111
TOTAL ANO XI		661.110	—	2.222.222
1.º Semestre	02.222.222	188.889	—	1.111.111
2.º Semestre	01.111.111	94.444	—	1.111.111
TOTAL ANO XII		283.333	—	2.222.222
TOTAL GERAL		23.439.994	2.040.000	20.000.000

CONDIÇÕES CONSIDERADAS

- Liberação dos recursos:1.º dia do semestre
- Prazo de pagamento: 12 anos
- Carência de principal: 3 anos
- Contabilização de juros: 1 ano (implantação do projeto)
- Taxas de juros:17% ao ano
- Data dos pagamentos: último dia do semestre.

5. PROGRAMA DE PRODUÇÃO

ANO II.....3.000.000 litros
 ANO III (em diante) 6.000.000 litros

6. RECEITAS OPERACIONAIS

ANO IICr\$ 18.514.200,00
 ANO III (em diante) Cr\$ 37.028.400,00

Obs.: - foi considerada a remuneração líquida ao produtor de álcool hidratado da região Centro/Sul, estipulado pelo Ato 10/79 do IAA, compreendendo o preço de paridade acrescido do PIS/PASEP e ICM da matéria-prima.

7. CUSTOS**7.1. Custos fixos**Mão de obra:

$N.º \text{ de pessoas} \times \text{salário médio mensal} \times 12 = 20 \times \text{Cr\$ } 4.000 \times 12 = 960.000,00$

Encargos sociais

$\text{Total de salários anuais} \times 0,563 = \text{Cr\$ } 960.000 \times 0,563 = \text{Cr\$ } 540.480,00$

Obs.: o percentual adotado inclui o 13.º salário.

Seguro sobre ativo fixo

$0,5\% \text{ sobre investimento industrial} = 0,005 \times \text{Cr\$ } 25.000.000 = \text{Cr\$ } 125.000,00$

Manutenção e conservação

$1,5\% \text{ sobre investimento industrial} = 0,015 \times \text{Cr\$ } 25.000,00 = \text{Cr\$ } 375.000,00$

Depreciação

5,0% sobre investim. industrial = $0,05 \times \text{Cr\$ } 25.000,00 = \text{Cr\$ } 1.250.000,00$

Obs.: considerada uma vida útil de 20 anos para a mini-destilaria.

7.2. Custos variáveisMatéria-prima

Ano II: $46.154 \text{ t} \times \text{Cr\$ } 201,34/\text{t} = \text{Cr\$ } 292.646,36$.

Ano III: (em diante) $92.308 \text{ t} \times \text{Cr\$ } 201,34/\text{t} = \text{Cr\$ } 18.585.292,72$.

Obs: considerado 80% do preço oficial da tonelada de cana na esteira para a região Centro/Sul, estipulado pelo Ato 10/79, do IAA em Cr\$ 251,63.

Ingredientes e drogas

Ano II: $46.154 \text{ t} \times \text{Cr\$ } 20,00/\text{t} = \text{Cr\$ } 923.080,00$

Ano III (em diante): $92.308 \text{ t} \times \text{Cr\$ } 20,00/\text{t} = \text{Cr\$ } 1.846.160,00$

Combustíveis

Ano II: $46.154 \text{ t} \times \text{Cr\$ } 1,50/\text{t} = \text{Cr\$ } 69.231,00$

Ano III (em diante): $92.308 \text{ t} \times \text{Cr\$ } 1,50/\text{t} = \text{Cr\$ } 138.462,00$

Despesas financeiras

1% sobre o faturamento, ou seja:

Ano II: $0,01 \times \text{Cr\$ } 18.514.200 = \text{Cr\$ } 184.142,00$

Ano III (em diante): $0,01 \times \text{Cr\$ } 37.028.400 = \text{Cr\$ } 370.284,00$.

7.3. Estrutura dos Custos

ESPECIFICAÇÃO	CUSTOS	Valores em Cr\$ 1,00
		ANO III (em diante)
Custos Fixos Operacionais	2.000.480	2.000.480
Mão-de-obra	960.000	960.000
Encargos sociais	540.480	540.480
Seguros	125.000	125.000
Manutenção e conservação	375.000	375.000
Custos Fixos não operacionais	1.250.000	1.250.000
Depreciação	1.250.000	1.250.000
Custos Variáveis Operacionais	10.284.957	20.569.914
Matéria-prima	9.292.646	18.585.292
Ingredientes e drogas	923.080	1.846.160
Combustíveis	69.231	138.462

Custos Variáveis não Operacionais	184.142	370.284
Despesas financeiras	184.142	370.284
Custos Fixos Totais	3.250.480	3.250.480
Custos Variáveis Totais	10.470.099	20.940.198
Custos Totais	13.720.579	24.190.678

8 – FLUXOS DE CAIXA DO PROJETO

8.1. Rentabilidade

ANO	Valores em Cr\$ mil				
	Receita Operacional	Custo Operacional	Lucro Operacional	Imposto de Renda	Lucro Líquido
II	18.514,2	12.285,4	6.228,8	1.868,6	4.360,2
III em diante	37.028,4	22.570,4	14.458,0	4.337,4	10.120,6

8.2. Capacidade de pagamento (valores constantes)

ANO	Valores em Cr\$ mil			
	Lucro Líquido	Amortizações	Juros	Disponibilidades Líquidas
I		–	2.550,0	(2.550)
II	4.360,2	–	3.400,0	960,2
III	10.120,6	–	3.400,0	6.720,7
IV	10.120,6	2.222,2	3.305,6	4.592,8
V	10.120,6	2.222,2	2.927,8	4.970,6
VI	10.120,6	2.222,2	2.550,0	5.348,4
VII	10.120,6	2.222,2	2.152,2	5.746,2
VIII	10.120,6	2.222,2	1.794,4	6.104,0
IX	10.120,6	2.222,2	1.416,7	6.481,7
X	10.120,6	2.222,2	1.038,9	6.859,5
XI	10.120,6	2.222,2	661,1	7.237,3
XII	10.120,6	2.222,2	283,3	7.615,1
TOTAL	105.566,2	20.000,0	25.440,0	60.086,4

9 -- COEFICIENTES DE AVALIAÇÃO

-- Ponto de Nivelamento

$$PN = \frac{CF}{RT - CV} = \frac{3.250,5}{37.028,4 - 20.940,2} = 20,2\%$$

Taxa de retorno

$$\frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Investimentos}} = \frac{10.120,6}{20.000,0} = 40,5\% \text{ a.a.}$$

Tempo de retorno dos investimentos

$$\frac{\text{Investimentos}}{\text{Lucro líquido}} = \frac{25.000,0}{10.120,6} = 2,5 \text{ anos}$$