



# A SUBSTITUIÇÃO DO ÓLEO DIESEL PELO ÁLCOOL

Milton Camara Senna

## 1. APRESENTAÇÃO DE UM CASO CONCRETO

**A** substituição do óleo diesel pelo álcool, no transporte da cana e em outras atividades agrícolas correlatas, foi praticada com êxito pela Usina Santa Elisa, a partir de 1981. O suporte agrícola da Usina é dado pela Companhia Agrícola Sertãozinho, que com a mesma compõe o binômio harmônico fábrica-lavoura.

A cana, insumo mais importante para a produção do álcool, do açúcar e da energia elétrica e térmica, é obtida a partir da própria empresa (37%) e de fornecedores autônomos (63%).

### 1.1. — Dados sobre as Empresas

#### • Usina Santa Elisa

A Usina Santa Elisa foi fundada em 1934, a partir de um pequeno

engenho de aguardente, adquirido em hasta pública e transformado em usina de açúcar. A empresa cresceu continuamente, desde 1937 quando produziu 18.781 sacas de açúcar de 50 kg, até os dias de hoje, e continua crescendo. Em 1981 processou 2,6 milhões de sacas de açúcar.

O programa de fabricação de álcool em grande escala teve início em 1977 com a inauguração da primeira Destilaria, com capacidade de 300.000 litros de álcool/dia. Após a instalação de novo aparelho de 240.000 litros atingiu, em 1982, a capacidade nominal de 540.000 litros, com uma produção firme e efetiva de 650.000 litros/dia, graças ao programa de desenvolvimento de equipamentos, métodos, técnicas e processos, que é realizado de forma contínua e permanente.

É a segunda maior usina da região e a quarta do Brasil, com capacidade de produzir 3 milhões de sacas de açúcar e 90 milhões de litros de álcool por safra.

A energia elétrica e mecânica de que necessita, inclusive para iluminação de sua vila operária, é gerada na própria Usina. A partir do bagaço de cana, queimado em 7 (sete) caldeiras, são produzidos os 350 mil quilos de vapor/hora que alimentam, ininterruptamente, durante a safra, a termoelétrica de 16.250 KVA, as turbinas de acionamento de moendas e picadores e fornecem o vapor de processo necessário à fabricação do açúcar, do álcool e para outros misteres. O bagaço substitui 20 ton de óleo combustível/hora.

O equipamento é de fabricação Zanini S/A Equipamentos Pesados

• *Companhia Agrícola Sertãozinho*

A Companhia Agrícola Sertãozinho foi constituída em 1973, visando a centralizar as atividades agrícolas de pesquisa, de cultivo e de produção da cana necessárias ao abastecimento da fábrica. São cultivados, também, outros cereais não só pela necessidade de rotação de culturas e adubação verde, bem como para permitir melhor utilização econômica da terra. A Agricultura praticada é intensiva.

Em 1981 o INCRA concedeu Empresa o prêmio de Produtividade Rural do Município pelos rendimentos obtidos.

	<i>Cana-de-açúcar</i>		<i>96 ton/ha</i>
Arroz	3,1 ton/ha	Girassol	1,5 ton/ha
Amendoim	9 ton/ha	Milho	3 ton/ha
Feijão	5,7 ton/ha	Soja	5 ton/ha

O emprego de adequada e desenvolvida tecnologia agrícola tem permitido o aumento da fertilidade do solo e a recuperação de áreas de cerrado e campo, algumas mas até julgadas improdutivas.

Graças ao emprego orientado e em quantidades adequadas das caldas finais (vinhaça ou vinhoto) e do longo dos filtros foi obtido sensível economia na utilização de fertilizantes químicos. A adubação é realizada com 70% de vinhaça, sob diferentes formas de aplicação, e apenas 30% de fertilizantes (NPK).

No ano de 1981 o volume de vinhaça produzido, e totalmente utilizado, foi de 1,138 milhão de m<sup>3</sup>.

A aplicação da vinhaça representou, em termos de adubação, seguintes volumes em matéria orgânica e nutrientes:

É de ressaltar que, particularmente no caso do cloreto de potássio, a prática significa grande economia de divisas, já que o potássio é importado.

O aumento do rendimento agrícola e industrial foi obtido, também, pela seleção de variedades

## Matéria Orgânica 17065 Ton

<i>Nutrientes existentes na Vinhaça</i>	<i>Correspondência em fertilizantes Elementos necessários</i>
Potássio — expresso em $K_2O$ — 4551 ton	Cloreto de Potássio — 5059 ton
Nitrogênio — expresso em N — 682 ton	Sulfato de Amônia — 3785 ton
Fosfato — expresso em $P_2O_5$ — 114 ton	Superfosfato Simples — 880 ton

reforma adequada e oportuna dos canais associadas a uma conveniente rotação de culturas.

## 1.1 — A Experiência

As empresas (Usina Santa Elisa/ Companhia Agrícola Sertãozinho) acreditaram; foram pioneiras e investiram na busca de uma solução alternativa para o petróleo — o álcool. Não bastava, no entanto, apenas produzir o álcool; igualmente importante seria usá-lo. Foi decidido modificar a estrutura da frota existente de caminhões, automóveis e utilitários (a diesel e a gasolina), usados no transporte de cana e nos serviços correntes, substituindo-os por viaturas utilizando o álcool como carburante. Era mister realizar uma experiência em escala que, por demonstração, indicasse com segurança os caminhos a serem seguidos por outras empresas.

Já em 1977 foi iniciada a substituição dos automóveis e utilitários a gasolina por outros a álcool e, progressivamente, foi completado o programa. Hoje, mais de 50 veículos a álcool substituem a totalidade da frota de carros de passeio e de utilitários. Não é consumido mais um só litro de gasolina. As bombas de abastecimento foram trocadas pelas de álcool.

O segundo passo teve início com o lançamento dos primeiros caminhões E13-Alcool. Está em fase de conclusão.<sup>1</sup> De forma progressiva procedem-se a substituição das unidades da frota diesel de transporte leve (15 ton carga útil). Hoje são 205 caminhões a álcool em funcionamento, testados em serviço variado e contínuo, na maioria das vezes sob condições adversas, e mais 55 já adquiridos para ultimar a substituição.

Ainda será usado o óleo diesel em tratores de esteira e no transporte pesado.

O terceiro passo — a substituição dos tratores leves e carregadeiras de cana — foi iniciado na presente safra.

Encontram-se em fase de testes os tratores CBT 3000 e o CBT 3500. Foram adquiridas, ao todo, 15 unidades que estão realizando trabalhos agrícolas correntes sob condições normais de serviço. Da mesma forma é avaliado o desempenho da carregadeira VALMET — mod. 88 — motor MWM, bi-combustível.

Como no caso dos automóveis, utilitários e caminhões, as deficiências, os defeitos e as dificuldades

<sup>1</sup> A experiência foi dirigida pelo Cel R1 Aglaudio de Freitas — Gerente do Projeto.

notadas vão sendo sanadas, também no caso dos tratores, através de constante relacionamento com os fabricantes.

A Usina Santa Elisa S.A. e a Companhia Agrícola Sertãozinho deixaram de consumir (no período de abril de 1981 — agosto de 1982) 3,013 milhões de litros de óleo diesel com a substituição dos caminhões diesel por caminhões a álcool. Foram percorridos, neste período 7,230 milhões de km. A frota utilizada, que inicialmente dispunha de 50 caminhões comprados em caráter experimental, atinge hoje 205 unidades, que estão realizando a sua segunda safra.

O que representa para o Brasil, em termos de economia de divisas, a experiência da Usina Santa Elisa/Companhia Agrícola Sertãozinho?

Não usando mais gasolina, tendo deixado de consumir 3,013 milhões de litros de óleo diesel no período, e não queimando óleo combustível, já que usa o bagaço da cana, a experiência da Usina Santa Elisa/Companhia Agrícola Sertãozinho permitiu uma economia efetiva de 38.220 barris de petróleo, 1,7 milhão de dólares, entre abril de 81 e agosto 82.

## 2. A AMPLIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA

### 2.1. — Para a Região de Ribeirão Preto

De acordo com os dados disponíveis<sup>2</sup> a área cultivada com cana

na região de Ribeirão Preto é de 453.000 ha.<sup>3</sup> A produção estimada na presente safra — 82/83 é de 1,8 milhão de ton métricas de açúcar e 1,5 bilhão de litros de álcool, o que exige o transporte de 32 milhões de ton de cana. Deverão ser percorridos 144 milhões de km (transporte de cana). Admitido o consumo médio de 2,6 km/litro por veículo diesel neste tipo de serviço seriam necessários 55,5 milhões de litros de óleo diesel somente para o transporte de cana na região de Ribeirão Preto, nos 180 dias de duração da safra.

Assim sendo, na região de Ribeirão Preto, poderiam ter sido economizados 55,5 milhões de litros de óleo diesel entre maio e dezembro de 82 e os correspondentes barris de petróleo necessários para se obter tal quantidade de óleo.

### 2.2. — Para o Brasil Canavieiro

A ampliação da experiência da Usina Santa Elisa, se imediata para a região de Ribeirão Preto, exigirá maior tempo para que seja adotada pela agroindústria açucareira-alcoleira do Brasil. Nos primeiros anos, o fator limitativo para a aplicação da experiência será a disponibilidade de caminhões a álcool no mercado. Há pois que estimular a sua fabricação e, paralelamente, criar condições favoráveis para a sua comercialização. Quanto à última, basta adotar uma política semelhante à que foi definida para motivar a substituição do uso da gasolina pelo álcool nos táxis.

<sup>2</sup> Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, abril, 1982.

<sup>3</sup> Cana para "corte".

Usando os parâmetros estabelecidos pela experiência realizada na Usina Santa Elisa e os valores estimados para a safra de 1985<sup>4</sup> seria possível realizar uma economia de óleo diesel, naquela safra, de cerca de 376 milhões de litros. Seriam percorridos 950 milhões de km e transportados 223 milhões de ton de cana, o que exigiria uma frota de cerca de 16 mil caminhões a álcool.

Em 1987 a economia atingiria os 423 milhões de litros de óleo diesel, requerendo uma frota a álcool de 20 mil caminhões.

A ampliação da experiência estaria plenamente justificada pela economia de divisas que poderia acarretar principalmente se for levado em conta que o programa não exigirá dólares, pois será inteiramente realizado em cruzeiros.

### 3. CONCLUSÕES

A economia de petróleo importado, via menor consumo de óleo diesel, é factível.

Substituídos: a gasolina pelo álcool; o óleo combustível pelo carvão (mineral e/ou vegetal) pela lenha, bagaço de cana, resíduos agrícolas etc; urge substituir o óleo diesel e outros derivados.

O Ciclo Otto apresenta vantagens sobre os motores diesel em determinadas faixas de potência do motor. Nos utilitários e veículos de transporte de carga, até médios, sempre se optou pelo motor a gasolina até que o subsídio concedido ao diesel deformou a estru-

tura do transporte de carga no Brasil.

Foi o subsídio e não a superioridade do combustível que forçou a substituição do caminhão leve e médio a gasolina. Se esta faixa voltar ao Ciclo Otto, com o álcool como carburante, será possível equilibrar novamente o consumo dos derivados-diesel-gasolina-óleo combustível.

A experiência realizada na Usina Santa Elisa demonstrou a viabilidade do uso do álcool em frota de caminhões canavieiros (13 ton carga útil),<sup>5</sup> principalmente.

No caso da indústria canaveira o transporte a álcool é mais conveniente e, quando não mais barato, pelo menos equivalente em custo (ton/km transportada) apesar do subsídio ainda concedido ao diesel.

O álcool é um combustível nacional, obtido a partir de fontes renováveis, com tecnologia própria, equipamentos nacionais e com base em atividade agroindustrial bem estruturada. O Programa Nacional do Alcool gera empregos, a sua implantação não é feita em dólares e o "valor agregado" fica no Brasil.

### O ALCOOL CUSTA CRUZEIROS

#### O Petróleo Custa Dólares

E o petróleo, que não é substituído, agrava a dívida externa do Brasil, que se aproxima do insuportável.

<sup>4</sup> Instituto do Açúcar e do Alcool.

<sup>5</sup> 13 ton carga útil - imposto pelo setor agrícola - minimizar compactação do solo nos talhões.

Se forem substituídos de forma equilibrada:

- gasolina — pelo álcool, mediante a substituição da frota existente, de forma progressiva, como vem sendo realizado;

- pelo uso da mistura;

- óleo diesel — pelo álcool, mediante a substituição progressiva do Ciclo Diesel pelo Ciclo Otto nos caminhões até 15 ou 20 ton de carga útil, cuja fabricação deve ser incentivada;

- pela dupla alimentação (álcool-gasolina + diesel) nos veícu-

los existentes, como opção mais próxima;

- pelo álcool aditivado nos veículos do Ciclo Diesel já existente e em circulação;

- óleo combustível — por carvão (mineral ou vegetal), eletrotér-mia, lenha, bagaço de cana, resíduos vegetais etc; será possível diminuir a quantidade de petróleo importado e, aí sim, economizar divisas tão preciosas. O petróleo pode ser enquadrado na política de substituição de importações.



O Coronel de Artilharia R/1 Milton Camara Senna, ex-Instrutor da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército — ECEME — e ex-Superintendente da SUDAM, é atualmente o Vice-Presidente da firma Zanini S.A. Equipamentos Pesados, Rio de Janeiro. "Energia, Modelo Alternativo, a Biomassa na Composição da Matriz" é o título da colaboração anterior do Autor em A DEFESA NACIONAL (Nº 686).