

AGRICULTURA EM SÃO PAULO

Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola

Ano XXVIII

Tomos I e II

1981

ANÁLISE DO PROGRAMA NACIONAL DO ALCOOL E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O SETOR AGRÍCOLA PAULISTA ⁽¹⁾

Nelson Batista Martin ⁽²⁾

Luiz Fiávio B. Cancegliero

Alceu de Arruda Veiga Filho

Este trabalho procura analisar a viabilidade de se concentrar, via PROÁLCOOL, a produção no Estado de São Paulo de 7,0 bilhões de litros de álcool, tendo em vista a inexistência de fronteira agrícola no Estado, o que pode acirrar o processo de substituição de culturas, conflitar os objetivos da atual política agrícola de aumentar a oferta de alimentos e gerar recursos via exportação de produtos agrícolas e atender as metas energéticas ao mesmo tempo.

Sugere-se que a expansão da cultura canvieira pode ser estimulada nas DIRAs de São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Araçatuba, onde o efeito substitutivo entre culturas poderia ser atenuado, em função de suas grandes áreas de pastagens.

Além disso, procura discutir as demais matérias-primas alternativas para a produção de etanol, bem como as suas possibilidades de implantação em São Paulo.

-
- (¹) Resumo de trabalho de mesmo título publicado pelo Instituto de Economia Agrícola em 1980 (1). Liberado para publicação em 29/12/80.
- (²) Os autores agradecem os comentários e sugestões de Elcio U. Gatti e Gabriel L.S.P. da Silva à versão preliminar. Os autores, primeiro e terceiro, são bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq.)

1 - INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Álcool (PNA), implementado pelo Governo Federal a partir de 1975, vem se constituindo como a única opção efetiva, caso específico do álcool de cana-de-açúcar, na substituição de derivados de petróleo. Apesar de significar uma pequena parcela do esforço total que ainda precisa ser feito para resolver o problema energético nacional — uma vez que ele objetiva basicamente reduzir a importação de petróleo via substituição de gasolina pelo álcool, enquanto que o maior desafio que o País enfrenta está na substituição do óleo diesel e dos óleos combustíveis — mesmo assim o programa tem-se caracterizado por uma certa morosidade. Desde sua implantação em 1975 até 1979, foram aprovados apenas 243 projetos até agora baseados, principalmente, na utilização da capacidade ociosa existente nas usinas, em função da crise no mercado internacional do açúcar de cana. Este último aspecto mostra que, para atingir a meta de 10,7 bilhões de litros de álcool em 1985, o programa deve ser agilizado, exigindo rápida aprovação dos projetos e ampliação do cultivo de cana-de-açúcar em diferentes regiões do País. É evidente, por outro lado, a necessidade de se compatibilizar a aceleração do programa com o desenvolvimento da produção de alimentos e da agricultura de exportação, para que estes setores não sejam penalizados com a acumulação de investimentos no setor canavieiro; caso contrário poderá haver geração de pressões altistas nos preços dos alimentos ao nível dos consumidores e, ainda, afetar os objetivos da política de exportação perseguida pelo governo.

Assim, tendo em vista a magnitude da meta estabelecida, torna-se importante analisar os possíveis impactos que a expansão da cultura da cana-de-açúcar visando a produção de álcool poderá provocar. Ao mesmo tempo, verificar como contorná-los no curto prazo e adotar medidas que não venham agravá-los no médio e longo prazo, em relação aos objetivos do governo quanto à produção de alimentos, à agricultura de exportação e quanto aos aspectos sociais e de distribuição de renda no campo.

Desde o início do PNA, em 1975, o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria da Agricultura, vinha se preocupando com sua implementação, seu potencial e suas implicações para a agricultura paulista. Esta preocupação estava explícita em trabalho

divulgado pela Secretaria da Agricultura em 1976 (3), que procurava identificar áreas com possibilidade de instalação de destilarias no Estado, levando em consideração três aspectos: o primeiro se referia à não substituição de culturas organizadas, especialmente quando voltadas para o mercado externo; o segundo se referia à disponibilidade de fatores de produção, particularmente terra ecologicamente apropriada e mão-de-obra, e o terceiro aspecto tratava de considerar locacionalmente a estrutura fundiária capaz de promover uma melhor distribuição dos benefícios sócio-econômicos do programa. Este trabalho chegou à conclusão de que a expansão das culturas para a produção de energia iria de modo inevitável substituir as culturas organizadas existentes, principalmente as pastagens, e que as áreas com maior potencial abrangeriam as Regiões de São José do Rio Preto, Bauru, Marília, Presidente Prudente e Araçatuba. As duas últimas regiões apresentavam as condições mais favoráveis quanto à disponibilidade de terra e de mão-de-obra.

Já em 1979, com a crise de combustíveis agravada e a intenção de produzir no País 10,7 bilhões de litros de álcool em 1985, o Governo do Estado de São Paulo, através da Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, elaborou um trabalho (5) na linha do anterior e, considerando a necessidade premente de se acelerar a obtenção do álcool como substituto do petróleo, propunha que São Paulo fixasse como meta a produção de 7,0 bilhões de litros de álcool em 1985, cerca de 65% da meta nacional (o Estado já produzia, em 1979, 70% da produção nacional, ou seja, 2,5 bilhões de litros). Para atingir essa meta, o estudo sugeria, além da utilização da cana-de-açúcar e da mandioca, exploração de sorgo e milho sacarinos e a implementação de minidestilarias.

O trabalho partiu da constatação de que existia no Estado cerca de 5.400 mil hectares de terras ociosas, que permitiriam a expansão de todas as atividades agrícolas do Estado, principalmente aquelas destinadas à produção de álcool. Essa estimativa de área está baseada no conceito de disponibilidade de terras ecologicamente aptas às culturas e no fato de não terem sido consideradas no estudo as terras ocupadas com pastagens, que tanto podiam se prestar às culturas anuais e perenes, como também serem de uso quase exclusivo para pastagens e reflorestamento.

O conceito de disponibilidade de terras ecologicamente aptas para agricultura relaciona-se com as condições edafológicas e climáticas das regiões, as quais foram determinadas com base nas cartas de aptidão ecológica, contidas no "Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo" (2), realizado pela Secretaria da Agricultura em 1974. Este conceito, entretanto, não deve ser confundido com o conceito "econômico" de terras ociosas, o que ocorre no trabalho. Assim sendo, as considerações feitas a respeito de terras a serem ocupadas no Estado são, evidentemente, exageradas, pois não levam em conta certas restrições que, fatalmente fariam as áreas estimadas para o cultivo serem substancialmente menores. Desse modo, considerando-se que a área agrícola ocupada em 1978, por culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento, era da ordem de 17,5 bilhões de hectares, comparando-a com a disponibilidade do Estado para aqueles usos, que é de 21,8 milhões de hectares, e descontando os outros usos (cobertura residual, área urbana, estradas e áreas de rios e represas), ter-se-á uma disponibilidade líquida para a agricultura de, aproximadamente, 18,0 milhões de hectares (4), indicando que, praticamente, não existe mais fronteira agrícola a ocupar.

Neste contexto, a meta de produção de álcool proposta para São Paulo, tanto pelo Governo Estadual como pelo Federal, deverá se efetuar basicamente pela expansão da cultura da cana para produção de energia em detrimento das áreas ocupadas por outras culturas e pastagens, o que provocará uma drástica transformação na agricultura paulista, com implicações na oferta de alimentos e de produtos agrícolas para exportação. Assim, o objetivo deste trabalho é o de analisar esta problemática de expansão das culturas para produção de energia em São Paulo e seus efeitos sobre o setor, a fim de se sugerir alternativas que amenizem tais impactos.

2 - A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL NO BRASIL E EM SÃO PAULO (3)

A evolução da cultura da cana-de-açúcar no Brasil decorreu, desde seus primórdios, principalmente, das necessidades para a produção de açúcar, sendo este produto de grande importância no comércio

(3) Os dados básicos em que está baseada a análise podem ser vistos em MARTIN, CANCEGLIERO e VEIGA Fº (1).

externo do País. No período mais recente, década de 60 em diante, as fases de maior crescimento, estagnação ou mesmo decréscimos, têm sido quase sempre reflexo das condições externas de mercado, embora observe-se que, ao longo do tempo, sua produção vem aumentando também em decorrência do crescimento do consumo interno.

No período de 1960/61 a 1978/79, a produção brasileira de açúcar cresceu a uma taxa anual de 4,6%, passando de 3,3 milhões a 7,3 milhões de toneladas, tendo atingido seu ponto máximo em 1977/78. A produção paulista neste mesmo período cresceu a uma taxa de 4,5%, bastante semelhante, e também, com seu ponto máximo em 1977/78; a participação do Estado de São Paulo variou de 41,9% a 55,4%, ressaltando-se que nos anos de maiores incentivos à produção São Paulo sempre teve maior participação, devido ao fato de sua capacidade empresarial aliada às condições regionais desfavoráveis permitirem respostas mais imediatas.

As menores produções ocorridas nas safras de 1978/79 e 1979/80 são conseqüência da ênfase dada à produção de álcool, aos altos estoques de açúcar existentes internamente devido às menores exportações brasileiras nestes últimos anos, com o mercado mundial bastante desfavorável aos países exportadores, e à entrada em vigor do Acordo Internacional do Açúcar, em 01 de janeiro de 1978. Este Acordo, objetivando o estabelecimento de cotas de exportação aos países exportadores e das cotações mínimas para o produto no mercado internacional, fez com que os principais países exportadores, nestas últimas temporadas, reduzissem suas vendas neste mercado.

O crescimento da produção de álcool no Brasil, até 1977/78, acompanhou a evolução da produção do açúcar, já que era considerado um produto secundário desse processo industrial. Nos anos em que o mercado externo de açúcar mostrava-se bastante favorável às exportações, a relação quantidade de litros produzidos/sacas de açúcar decrescia, ao passo que, em anos de grandes estoques internos de açúcar, esta relação tendia a crescer, já que o consumo de álcool como combustível permitia uma absorção maior do produto, evitando o crescimento dos estoques do açúcar. Isto verificou-se principalmente nos anos de 1965/66 e 1967/68, após uma expansão acentuada da produção de cana visando maiores exportações do açúcar, que não vieram a acontecer.

A partir de 1977/78, esta relação passou a crescer de safra para safra como consequência do grande incremento à produção do álcool, que deixou de ser um produto secundário da industrialização do açúcar, para ser obtido diretamente da cana em um processamento industrial próprio. Deste modo, se a taxa anual de crescimento para a produção de álcool observada no período de 1960/61 a 1978/79 foi de 9,9%, a mesma cai para 2,4% se considerado o período 1960/61 a 1976/77, portanto isento do grande incentivo dado pelo programa.

A produção do álcool, anteriormente ao PNA, visava ao abastecimento interno para atender à demanda das indústrias química, farmacêutica, de bebidas e de perfumarias, ofertando normalmente maior quantidade de álcool hidratado, cujo percentual no total produzido sempre foi superior ao do anidro, exceto em anos excepcionais, cujas produções de álcool anidro para carburante permitiram aliviar o setor, dado o excesso de açúcar. Porém, nos últimos anos, essa posição favorável ao álcool hidratado apresentou expressiva queda, em razão da grande produção de álcool anidro para ser utilizado como combustível. Mas, à medida em que aumentar a frota de veículos a álcool, que começaram a ser fabricados a partir de março de 1980, os quais utilizam como combustível o álcool hidratado, provavelmente a produção deste tipo de álcool adquirirá importância crescente nos próximos anos.

O Estado de São Paulo em todo esse período teve uma participação na produção brasileira de álcool variando de um mínimo de 50,6% a um máximo de 74,5%. Idêntico ao observado para o Brasil, a produção paulista de álcool até 1976/77 era um processo secundário na industrialização do açúcar, porém, a partir dos incentivos do PNA, ocorreu acentuado crescimento da produção independente da industrialização do açúcar, permitindo que em 1977/78 a produção de São Paulo alcançasse 1,1 bilhão de litros, 1,8 bilhão de litros na safra seguinte e, aproximadamente, 2,5 bilhões de litros em 1979/80.

A indústria açucareira em São Paulo localiza-se nas DIRAs de Ribeirão Preto e Campinas que, juntas, congregam aproximadamente 70% da produção, vindo a seguir Bauru, Marília, São José do Rio Preto, Sorocaba e Araçatuba. Esta alta concentração do setor naquelas duas regiões faz com que a cana-de-açúcar concorra ativamente em

área com outras atividades: soja, milho, algodão, café, arroz, laranja e pecuária, devido ao fato de se localizar aí a principal área agrícola do Estado.

Com a implantação do PNA, até 10 de dezembro de 1979 já foram enquadrados em todo o Brasil 243 projetos, incluindo 147 destilarias anexas e 96 autônomas. Desse montante, 232 projetos usarão como matéria-prima a cana-de-açúcar, 10 projetos, a mandioca e 1 o babaçu, observando-se que neste total encontram-se dezenove unidades com dois projetos de ampliação e duas unidades com três ampliações. A São Paulo, couberam 95 enquadramentos, sendo 67 de destilarias anexas e 28 de autônomas (deste total há 11 casos de reenquadramentos), concentrando-se basicamente nas DIRAs de Ribeirão Preto com 41 projetos e Campinas com 14.

Observando-se os acréscimos propostos no PNA ⁽⁴⁾ em termos de capacidade anual de produção, tem-se que, para a região de Ribeirão Preto, de uma produção de 153,4 milhões de litros no período 1973/74 e 1975/76, com a instalação das destilarias já enquadradas, passar-se-á a 981,3 milhões de litros, ou seja, um acréscimo de 552%. Nesta região, o principal acréscimo na produção será realizado pelas destilarias anexas, 673,0 milhões de litros contra 154,9 milhões de litros das autônomas. Isto é consequência do grande número de usinas já instaladas e que estão se ampliando e expandindo lavouras para a produção de álcool. Em Campinas, somente destilarias anexas foram enquadradas em número de 14, respondendo pelo acréscimo de 233,4 milhões de litros. Na DIRA de Bauru, das 5 usinas com 7 projetos enquadrados, prevê-se um acréscimo em sua produção da ordem de 198,4 milhões de litros, acrescido da instalação de uma autônoma com 18,2 milhões de litros.

Em São José do Rio Preto, de um total de 11 enquadramentos, 5 são destilarias anexas, cujo aumento da produção de álcool é da ordem de 115,5 milhões de litros, e 6 são autônomas, cuja produção final deverá ascender a 110,7 milhões.

⁽⁴⁾ Dados obtidos em "Propostas Para Montagem de Destilarias de Álcool já Enquadradas no Programa Nacional do Álcool, de 10 de dezembro de 1979" do Instituto de Açúcar e do Álcool (IAA), Rio de Janeiro.

Dos 8 enquadramentos na Região de Marília, 5 correspondem a destilarias anexas, cujo aumento na produção chegará a 64,7 milhões de litros, e 3 a autônomas, que somarão à produção mais 85,9 milhões de litros.

Para a região de Sorocaba, foram enquadradas 6 unidades, 4 anexas e 2 autônomas, cujo acréscimo na produção será de 66,4 milhões de litros.

Nas DIRAs de Araçatuba e Presidente Prudente, com 7 enquadramentos, apenas um foi para destilaria anexa, enquanto que os demais foram para a instalação de autônomas. O crescimento autorizado na produção é da ordem de 165,2 milhões de litros.

O que está ocorrendo até o momento em São Paulo é que, ao lado das instalações destas novas destilarias autônomas, está havendo um acentuado aumento da capacidade de produção das anexas, o que, face à sua condição de irreversibilidade, provocará o crescimento de suas lavouras, afetando áreas vizinhas; nestas duas últimas safras açucareiras, parcela do aumento ocorrido na produção de álcool pode ser creditado à menor produção do açúcar, cujo "pico" de produção foi alcançado na safra 1977/78 (4,3 milhões de toneladas), caindo nas duas safras posteriores (-20,8% em 1978/79 e -12,8% em 1978/80). Deste modo, parte da cana moída para a produção direta de álcool veio de áreas que anteriormente produziam para açúcar. Para as próximas safras, se autorizada maior produção de açúcar, o que dependerá, principalmente, de condições mais favoráveis para as exportações, parte desta cana voltará a ser utilizada na produção de açúcar. Assim, nos próximos anos, as usinas deverão aumentar suas lavouras próprias, de acionistas ou de fornecedores, para que em anos favoráveis às exportações não se tenha ociosidade do parque alcooleiro. Um fator limitante à maior produção de açúcar e álcool estaria no conjunto de moagem da indústria; porém, deve-se observar que o período de moagem, principalmente no caso do álcool, pode ser prolongado significativamente.

Para as 25 destilarias autônomas autorizadas de acordo com os dados do IAA ⁽⁵⁾, a capacidade diária média de produção é da ordem

⁽⁵⁾ Do total de 28 processos de destilarias autônomas enquadradas no PNA, para o Estado de São Paulo, 3 são referentes a reenquadramentos.

de 140 mil litros. Se consideradas a capacidade global diária das automáticas, entre 3.500 mil litros/dia, e a produção autorizada (574.100 mil por safra), as destilarias operariam somente 165 dias por ano. Como o Plano de Safra normalmente estabelece um período de 180 a 210 dias, e permite que para a produção de álcool este período possa se prolongar por 90 dias ou mais, o que daria um total de moagem de quase 300 dias (dos quais deverá se subtrair as paradas para limpeza a reparos), isto indica que a produção total de álcool por destilaria poderia superar em muito a autorizada no PNA, apesar de que, se prolongado o período de safra, possa cair o rendimento médio industrial ou mesmo da lavoura.

Parte dessa quota total de produção deverá advir do álcool residual da produção de açúcar, o que possivelmente levará a um período maior de produção; porém, pode-se considerar que este total a ser produzido por safra, em razão da capacidade total diária, poderá ter expressivo aumento. Para algumas usinas, cujas destilarias ampliadas serão de grande porte, a área de cana para produção de álcool tenderá a se aproximar daquela reservada à produção do açúcar.

Quanto à utilização de micro e minidestilarias, de 300ℓ a 20.000ℓ de álcool por dia, para aumentar a capacidade de produção do Estado, as possibilidades são muito restritas, pois não são competitivas em termos de rentabilidade econômica, uma vez que enquanto as destilarias atingem um mínimo de 70ℓ/t de cana, estas micro e mini não conseguem um rendimento industrial acima de 45ℓ/t de cana, segundo as pesquisas de IPT-ESALQ (6). Assim, estas unidades só teriam condições de serem instaladas em regiões isoladas, onde os custos de transporte do álcool para atender à demanda dessas regiões

(6) As informações sobre o rendimento industrial das micro e minidestilarias foram obtidas junto ao professor Urgel de Almeida Lima, coordenador do Projeto de Micro e Minidestilarias, desenvolvido pela ESALQ-IPT, em janeiro de 1980. O Sr. Urgel considera uma microdestilaria como sendo aquela com capacidade de 200 a 5 mil litros e as mini com 5 mil a 20 mil litros. Estas informações foram confirmadas por Luiz Gonzaga Berteli da M. Dedini S/A, em entrevista ao "Jornal da Tarde" de 17/03/80, em que o industrial esclarece que o baixo rendimento industrial das micro e minidestilarias está associado ao equipamento utilizado na extração do caldo. Pois, enquanto uma destilaria industrial extrai 90% do caldo de cana a microdestilaria extrai apenas 50%. Por outro lado, uma mudança na tecnologia utilizada para a tecnologia dos difusores aumentaria a eficiência das pequenas unidades tecnológicas, esta ainda em fase de desenvolvimento.

compensariam os seus custos industriais mais elevados. Dadas as condições de transporte no Estado e a distribuição de áreas aptas à cultura de cana em todas as regiões, dificilmente as micro e mini destilarias terão condições de ser implantadas, uma vez que é possível e viável programar destilarias de capacidade de 80.000ℓ a 120.000ℓ /dia para atender a todas as regiões do Estado.

3 - A EXPANSÃO DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR E O SEU POTENCIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO (7)

A cultura da cana-de-açúcar ocupa atualmente uma área de 1.200 mil hectares no Estado e se concentra principalmente nas Regiões de Ribeirão Preto (43%), Campinas (27%) e Bauru (14%). Apresentou, no período de 1969-79, taxa de crescimento da ordem de 7,9% a.a., sendo que no período de implementação do PNA, 1974-79, este crescimento chegou a 8,7% a.a. Na Região de Ribeirão Preto, a principal do Estado, a área ocupada com cana-de-açúcar cresceu a uma taxa de 15,1% a.a. no período de 1974-79.

Esta atividade adquiriu importância tal que hoje ocupa 22% da área explorada com culturas anuais e perenes no Estado de São Paulo, apresentando uma produtividade média de 52t/ha ocupado com a cultura ou de 66t/ha de área colhida, apresentando-se praticamente estável na década de setenta.

Se for considerado o período 1969-79, observa-se que a cultura da cana cresceu a uma taxa muito baixa nas regiões tradicionais do Estado, como Campinas e Sorocaba, enquanto que se expandiu rapidamente nas DIRAs de Ribeirão Preto, Bauru, Marília e São José do Rio Preto.

No contexto da proposta de se elevar a produção paulista de álcool de 2,5 bilhões de litros, em 1979, para 7,0 bilhões em 1985, é de se esperar um acréscimo na área atual de cana de 1,25 milhão de hectares. Por outro lado, pressupondo-se que a produção de açúcar do Estado deverá crescer a uma taxa de pelo menos 3% a.a., tem-se uma

(7) Os dados básicos deste capítulo podem ser vistos em MARTIN, CANCEGLIERO e VEIGA Fº (1).

necessidade adicional de 160 mil hectares no mesmo período. Assim, a área de cana-de-açúcar no Estado, que atualmente é da ordem de 1,2 milhão de hectares, deverá atingir em 1985 cerca de 2,61 milhões de hectares, o que pressupõe crescimento de 13,8% a.a. para atingir a meta proposta. No período 1974-79, de maior expansão dessa atividade no Estado em função do início e implementação do PNA, essa cultura apresentou uma expansão média de 8,7% a.a.

Por outro lado, é evidente que o Estado de São Paulo possui um amplo potencial para a expansão da cultura de cana, dada a disponibilidade de terras aptas à cultura. De acordo com o "Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo" (2), observa-se que existe uma área de 15,4 milhões de hectares de terras ecologicamente aptas para as culturas anuais e perenes; desse total, 7,6 milhões de hectares são de terras ecologicamente aptas à cultura da cana-de-açúcar. Essas terras estão divididas em quatro categorias: categoria A1, constituída por 4,4 milhões de hectares de terras que reúnem as condições ótimas para a exploração da cana-de-açúcar tanto do ponto de vista climático, como edáfico; categoria A2, de 2,1 milhões de hectares que apresentam ótimas condições climáticas, com alguma restrição do solo; categoria B1, apresentando limitação de natureza climática, com deficiência hídrica sazonal pronunciada que, em anos secos, pode provocar sensíveis quedas de rendimento, mas com ótimas condições edáficas, totalizando 691,0 mil hectares; e finalmente a categoria C1, com moderada restrição térmica e ótimas condições de solo, totalizando 361,0 mil hectares (3). Assim, tem-se cerca de 6,6 milhões de terras das categorias A1 e A2 totalmente aptas à cultura de cana-de-açúcar. É evidente que à medida em que a atividade vir a ocupar mais terras, embora aptas à cana em termos de clima, profundidade, estrutura e topografia dos solos, deverá haver queda na fertilidade, elevando-se o nível de utilização de insumos, o que refletirá nos custos de produção da cultura, reduzindo sua rentabilidade.

As regiões que apresentam o maior potencial de áreas ecologicamente aptas para a cultura da cana-de-açúcar (3), categorias A1 e A2 são: Ribeirão Preto, com 1,2 milhão de hectares; Bauru, com 564 mil hectares; Marília, com 963,0 mil hectares; São José do Rio Preto, com 1,5 milhão de hectares; Araçatuba, com 712 mil hectares, e Presidente Prudente, com 1,2 milhão de hectares. A DIRA de Campinas já apresenta uma área ocupada próxima da sua disponibilidade. No

caso específico da DIRA de Ribeirão Preto, com uma área de 518,0 mil hectares com a cultura, há um amplo potencial, embora apresente todo o solo ocupado e se constitua na principal região agrícola do Estado.

As DIRAs com pequena área ocupada com culturas anuais e perenes e com potencial para expansão da cana são: São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Bauru, pois estas regiões apresentam cerca de 4,37 milhões de hectares de terras aptas à cultura de cana e possuem de 70% a 85% da área ocupada com pastagens.

A rápida expansão da cultura da cana exigirá uma grande demanda de mudas, que deverá ser acompanhada por eficientes medidas de controle sanitário, a fim de evitar a propagação de doenças (raquitismo, mosaico, etc.), pois estas poderão, além de reduzir drasticamente a produtividade da cultura, trazer grandes atrasos na implantação dos projetos de destilarias e instalação, principalmente em novas regiões onde a cultura é pouco expressiva.

Outro fato a considerar, para atender à meta pretendida para a expansão da área da cana refere-se à disponibilidade de outros fatores de produção nas áreas potenciais. O ponto crítico situar-se-á na disponibilidade do fator trabalho naquelas regiões, dada a generalizada escassez que se observa na agricultura nos últimos anos, o que poderá provocar um impacto nos níveis reais de salários, afetando a rentabilidade de todas as atividades agrícolas e a expansão da cultura da cana às taxas desejadas.

4 - A EXPANSÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS EM SÃO PAULO

De acordo com a ocupação atual do solo no Estado de São Paulo, verifica-se a inexistência de fronteira agrícola, de tal forma que a expansão de uma determinada atividade deverá ocorrer basicamente às expensas de outras atividades, ressaltando-se, entretanto, que existem grandes possibilidades de se substituir atividades de baixa intensidade de uso da terra por outras com uso mais intenso. Assim, a expansão de culturas para produção de energia deverá se efetuar através da substituição de culturas e pastagens que hoje ocupam as áreas aptas àquelas atividades.

A hipótese que tem sido levantada sobre a disponibilidade de

terras ociosas no Estado e que permitiria a expansão de todas as culturas, inclusive a da cana-de-açúcar, como já foi visto, não se sustenta na menor base empírica. Estima-se que todas as áreas aptas às culturas anuais e perenes existentes no Estado, perfazendo 15,4 milhões de hectares, se acham totalmente ocupadas, dado que dos 18,0 milhões de hectares disponíveis no Estado, cerca de 17,5 milhões são utilizados por culturas anuais, perenes e silvicultura, sendo que ainda existem possibilidades para expansão da atividade de reflorestamento nos solos restantes e que são exclusivamente aptos para este uso.

Esta conclusão leva ao pressuposto de que a expansão futura das diferentes atividades agrícolas em São Paulo far-se-á inicialmente através de substituição de atividades, o que é facilmente verificado de modo empírico pelo comportamento da agricultura paulista no período 1969/70 a 1977/78.

Observando o que ocorreu neste período, quanto ao crescimento das áreas de algumas atividades (quadro 1), verifica-se que o conjunto que compõe o sistema analisado ⁽⁸⁾ apresentou retração na área cultivada da ordem de 283,4 mil hectares, sendo que a área dedicada a culturas expandiu-se em 3,6% (185,40 mil hectares), enquanto que a de pastagem decresceu 4,1% (468,80 mil hectares). O decréscimo total (283,4 mil hectares) foi consequência de aumento nas áreas reflorestadas, nas áreas com horticultura e outras frutas, e também de áreas agrícolas que foram destinadas a outros usos (urbanização, represas etc).

No período em análise deve-se ressaltar o fato de que houve o "boom" da soja do Estado, ao lado de uma grande expansão das culturas de laranja, cana, feijão, café e banana.

Quanto à evolução da composição das culturas no conjunto, o que se evidenciou foi um acentuado crescimento das culturas de mercado externo, exceto o caso do feijão, enquanto para as demais culturas ocorreu acentuado decréscimo: algodão, amendoim, arroz, mamona, mandioca e milho.

Utilizando-se metodologia equivalente àquela empregada em trabalhos recentes (6, 7), os quais procuram explicar a expansão ou

⁽⁸⁾ O sistema analisado refere-se à soma das áreas das principais culturas e das pastagens, responsáveis pela produção agropecuária do Estado.

QUADRO 1. - Evolução da Composição do Sistema de Produção Agrícola do Estado de São Paulo no Período 1969/70 a 1977/78

Cultura	1969/70 (1)	1977/78 (2)	Variação		Efeito escala	Efeito substituição
	(1.000ha)	(1.000ha)	1.000ha	%	(1.000ha)	(1.000ha)
Algodão	574,9	322,6	-252,3	-43,9	-9,8	-242,5
Amendoim	461,0	158,7	-302,3	-65,6	-7,9	-294,4
Arroz	705,5	344,5	-361,0	-51,2	-12,1	-348,9
Banana	26,9	40,8	13,6	50,6	-0,5	14,1
Café	692,4	931,0	248,6	36,4	-11,7	260,3
Cana	695,5	1.125,0	429,5	61,8	-11,9	441,4
Castanha	260,1	397,6	137,5	52,9	-4,5	142,0
Laranja	172,6	423,3	250,7	145,2	-3,0	253,7
Mamona	71,8	18,4	-52,4	-73,0	-1,2	-51,2
Mandioca	117,8	52,7	-65,1	-55,3	-2,0	-63,1
Milho	1.361,3	1.053,1	-308,2	-22,6	-23,3	-284,9
Soja	57,3	504,1	446,8	778,8	-1,0	447,8
(Área Agrícola)	(5.187,1)	(5.372,5)	(185,4)	(3,6)	(-88,9)	(274,3)
Pastag. Natural	4.244,5	3.733,5	-511,0	-12,0	-72,7	-438,3
Pastag. Formada	7.113,0	7.155,2	42,2	0,6	-121,8	164,0
(Área Pastagem)	(11.357,5)	(10.888,7)	(-468,8)	(-4,1)	(-194,5)	(-274,3)
Área total Sistema	16.544,6	16.261,2	-283,4	-1,7	-283,4	-0,0

(1) Média das áreas de 1969 e de 1970.

(2) Média das áreas de 1977 e de 1978.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

retração de determinadas atividades agrícolas numa região, quer através da ocupação de novas áreas ainda não em uso ou pela redução de áreas em descanso (efeito escala), quer pela substituição de atividades preexistentes (efeito substituição) ⁽⁹⁾, verificou-se no Estado de São Paulo que a expansão de determinadas culturas ocorreu principalmente através do efeito substituição (quadro 1).

Assim, a expansão observada nas culturas de banana, café, cana, feijão, laranja e soja ocorreu através da substituição de algodão, amendoim, arroz, mamona, mandioca, milho e pastagens, sendo que se observou efeito escala negativo da ordem de 88,9 mil hectares na área das culturas e de 194,5 mil hectares na de pastagens. Ao mesmo

⁽⁹⁾ "Uma atividade pode expandir-se (contrair-se), entre dois instantes do tempo, devido a duas ordens de fatores: como resultado da expansão (contração) do sistema de produção como um todo e como resultado da substituição entre culturas; no primeiro caso, denomina-se o fenômeno de efeito escala e no segundo, de efeito substituição. Em termos empíricos, o efeito escala seria dado pela área (em termos de variação) que um produto qualquer apresentaria no instante dois, mantida a participação relativa observada no período um; o efeito substituição seria dado pela diferença entre a área efetivamente observada no instante dois e aquela que teria desde que a participação relativa do produto em questão tivesse se mantido constante. Mais precisamente, seja:

$A_{t1} = \sum_i A_{i1}$, o tamanho do sistema de produção (em termos de área cultivada) composto por i culturas no ano 1;

$A_{t2} = \sum_i A_{i2}$, o tamanho do mesmo sistema no período 2;

$\alpha = \frac{A_{t2}}{A_{t1}}$, a variação no tamanho do sistema;

$(A_{i2} - A_{i1})$ = variação total observada de área cultivada com um particular produto i ;

$(\alpha A_{i1} - A_{i1})$ = efeito escala para o produto i ;

$(A_{i2} - \alpha A_{i1})$ = efeito substituição para o produto i ;

$(A_{t2} - A_{t1}) = (\alpha A_{t1} - A_{t1}) + (A_{t2} - \alpha A_{t1})$,

em "Substituição e Deslocamento de Culturas no Estado de São Paulo" (6).

tempo, verificou-se que das atividades que tiveram efeito substituição de grande magnitude, destacam-se a soja, cana, café e laranja, sendo as culturas de arroz, amendoim, milho e algodão as que mais cederam áreas.

Estes dados indicam que a expansão de determinadas atividades, na agricultura paulista, só poderia ocorrer através da substituição das demais atividades, já que toda a área agricultável do Estado encontra-se praticamente ocupada. Essa mesma tendência é semelhante à verificada nas principais regiões agrícolas, especialmente naquelas onde a cana-de-açúcar teve maior expansão, caso das DIRAs de Campinas, Ribeirão Preto, Bauru e Marília (6, 7).

Tendo em vista as análises acima e os resultados dos trabalhos já elaborados sobre a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar no Estado, observa-se que a expansão desta cultura deve ocorrer através da substituição de atividades destinadas à exportação e ao consumo interno, tendendo a se expandir mais rapidamente nas regiões mais tradicionais em detrimento de outras atividades agrícolas, o que intensificaria o efeito danoso da monocultura da cana nas principais regiões produtoras.

5 - AS ALTERNATIVAS AGRÍCOLAS PARA PRODUÇÃO DE ETANOL

Entre as alternativas para a produção de etanol no Brasil, a que apresentou maiores vantagens comparativas, quer pela experiência dos produtores, quer pela disponibilidade de tecnologia agrícola e industrial, entre outras, foi a cana-de-açúcar que, praticamente, constitui a matéria-prima básica dos projetos aprovados pelo Programa Nacional do Alcool.

A mandioca, que a princípio se mostrou como opção promissora, encontrou reservas por parte dos empresários, tendo em vista a pouca disponibilidade de tecnologia existente no segmento agrícola e a pouca experiência no que diz respeito à exploração de amplas áreas com o produto, além da dificuldade da colheita. Com uma produtividade muito baixa, em torno de 18t/ha, a mandioca não apresenta, no momento, condições de competitividade com a cana-de-açúcar, mas tem amplo potencial no Estado, tendo em vista a disponibilidade de áreas ecologicamente aptas a essa cultura, de 7 a 11 milhões de hecta-

res (2).

No caso específico do sorgo e milho sacarinos, que podem contribuir para aumento da produção de etanol no Estado, são culturas de introdução recente, estando ainda em fase de experimentação. Assim, estas culturas só assumirão importância no longo prazo, uma vez que as pesquisas de adaptação destas às nossas condições ecológicas demandarão tempo antes de se dispor de tecnologias viáveis às suas expansões em grande escala.

Se, por um lado, os investimentos em pesquisa em cana-de-açúcar deverão aumentar substancialmente, procurando melhorar tanto a produtividade agrícola como a taxa de conversão em álcool, por outro, no caso da mandioca, sorgo e milhos sacarinos, estes investimentos deverão ser implementados objetivando realizar o potencial destas atividades para produção de etanol, através de melhoramento da mandioca, visando aumentar a sua produtividade e resistência a inúmeras pragas e doenças, e no caso do sorgo e milho sacarinos na viabilização da cultura no nosso meio.

Além das culturas acima, tem-se que considerar a ampla disponibilidade, no Estado de São Paulo, de terras aptas somente para reflorestamento, em torno de 4,5 milhões de hectares, com baixo nível de utilização (2). Essas terras poderão vir a ser o suporte para um programa de produção de etanol a partir da madeira. Estas áreas, associadas com parte das áreas de reflorestamento já existente (600 mil hectares), poderão constituir-se em alternativa para contribuir, com a cana-de-açúcar, na expansão da produção de etanol no Estado. Estas áreas aptas para reflorestamento se concentram, principalmente, nas regiões do litoral, Vale do Paraíba e Sorocaba, próximas dos principais centros consumidores em potencial, de etanol do País.

6 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A meta de produção do Estado de 7,0 bilhões de litros de álcool em 1985 apresenta dois conflitos importantes relativamente às metas da política agrícola e da política econômica que estão sendo executadas pelo Governo Federal. Em primeiro lugar, o objetivo paulista de, praticamente, monopolizar a produção nacional de álcool é conflitante com as propostas de distribuição dos benefícios deste

programa no âmbito inter-regional, em termos do Centro-Sul do Brasil, pois, além de São Paulo, o Paraná, o Sul de Goiás, o Triângulo Mineiro e outras áreas de Minas Gerais apresentam condições também favoráveis para produção de cana. Em segundo lugar, a contribuição de São Paulo na produção de produtos agrícolas destinados ao mercado interno e para exportação também será afetada e reduzida, uma vez que o efeito substituição se fará sentir.

Tendo em vista que entre as regiões com maior potencial de áreas ecologicamente aptas para a cultura da cana-de-açúcar algumas já as utilizam para outras culturas, e que a DIRA de Campinas já está próxima de seu limite, a opção que poderia apresentar menor impacto seria a de expandir a cultura canavieira nas regiões de São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Bauru; basicamente nas áreas ocupadas por pecuária, pois estas regiões além de representarem cerca de 4,37 milhões de hectares de terra apta à cultura da cana, possuem cerca de 70% a 85% da área ocupada com pastagem. Nesse caso, o impacto a curto prazo seria sentido, basicamente, na produção de carne bovina e de leite a nível estadual, ao contrário do que aconteceria na Região de Ribeirão Preto, onde a área potencial para cana é ampla, mas sua expansão iria substituir outras culturas, já que esta é a principal região agrícola do Estado. Por outro lado, as reduções na oferta estadual de carne e leite, no médio prazo, deverão ser compensadas pelas expansões da oferta em outras regiões do País.

No caso de se aceitar a sugestão acima, seria necessário estimular mudança tecnológica na pecuária, com o objetivo de aumentar a produtividade da terra; basicamente, a formação, reforma e melhoramento do manejo de pastagens, e fenação, para aumentar, a longo prazo, a produção de alimentos no período da "seca", visando melhor aproveitar os investimentos realizados em pastagem e compensando, em parte, as áreas perdidas para a cultura da cana.

Nestas regiões indicadas é muito pequena a área explorada com lavouras, principalmente Presidente Prudente e Araçatuba. Assim, as atuais atividades existentes poderão ser mantidas nestas regiões através de uma melhoria nos seus níveis de produtividade e pela adoção de inovações que aumentem a produtividade da terra ocupada, a custos decrescentes. Por outro lado, a preocupação na localização das destilarias poderá ter um efeito importante tanto para reduzir a competição com as culturas organizadas como para reduzir o efeito da monocultura no meio ambiente. Pois, se a localização se efetuar basicamente

na área de pecuária de cada região, o efeito substituição em relação às demais atividades tenderá a se reduzir, e a ocorrência de áreas descontínuas com a cultura de cana será altamente desejável sob aspectos ecológicos.

Outros aspectos a considerar referem-se à disponibilidade de fatores de produção naquelas áreas para atender a programas de grande magnitude como este. O ponto crítico situar-se-á na disponibilidade do fator trabalho naquelas regiões, que poderá afetar a rentabilidade de todas as atividades e impedir que as culturas de cana-de-açúcar se expandam às taxas desejadas.

Os órgãos de defesa sanitária (Secretaria da Agricultura e IAA) precisam informar rapidamente os produtores das novas regiões de expansão da cultura da cana, pois, dado o volume de mudas que necessitarão, a escassez de tempo e a distância das regiões tradicionais, a não preocupação com a qualidade das mesmas poderá reduzir drasticamente a produtividade da cultura com a introdução e disseminação de doenças.

Deve-se observar que no Estado de São Paulo existe ampla disponibilidade de terras aptas somente para reflorestamento, com baixo nível de utilização, que poderá ser o suporte para um programa de produção de álcool a partir da madeira. Estas áreas, associadas com parte das áreas de reflorestamento já existentes, poderão constituir-se em alternativa para compor com a cana-de-açúcar, a fim de atingir a meta inicialmente proposta para o Estado, permitindo ainda a continuidade dos níveis das demais atividades agrícolas.

A diversificação das fontes de matéria-prima para produção de etanol, através da utilização da mandioca, milho e sorgo sacarinos, vai depender da intensificação de um programa de pesquisa que viabilize o potencial dessas culturas. Ao mesmo tempo, a intensificação da pesquisa com cana-de-açúcar, visando aumentar a sua produtividade, a riqueza em açúcares e a taxa de conversão em álcool, e a rápida transferência dos seus resultados aos produtores, poderá trazer inúmeros benefícios, dada a importância que o álcool carburante vem assumindo na economia brasileira.

Há necessidade de se estudar o destino final a ser dado ao resíduo do processo de industrialização do álcool de cana, a "vinhaça", considerado um problema a ser equacionado, principalmente se as novas destilarias vierem a se localizar em bacias hidrográficas ainda não

poluídas. No momento muitas usinas estão utilizando-o em lavouras, mas ainda não se concluiu que esta seja a solução ideal.

LITERATURA CITADA

- 1 - MARTIN, Nelson Batista; CANCEGLIERO, Luiz Flavio V.; VEIGA F⁹, Alceu de Arruda. *Análise do Programa Nacional do Álcool e suas Implicações para o Setor Agrícola Paulista*. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA.
- 2 - SÃO PAULO. SECRETARIA DA AGRICULTURA. *Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1974. 2v
- 3 - _____ . CATI. *Áreas com possibilidade de expansão das culturas da cana-de-açúcar e da mandioca para a produção do álcool combustível no Estado de São Paulo*. Campinas, Comissão de Zoneamento Sócioeconômico e Ecológico do Estado de São Paulo, 1976. 38p.
- 4 - _____ . INSTITUTO FLORESTAL. *Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo*. São Paulo, 1974. 53p. (Boletim Técnico, 11)
- 5 - SÃO PAULO. SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Rezzoneamento das áreas para implantação de destilarias de álcool: subsídios e diretrizes para o Estado de São Paulo, 1979-85*. São Paulo, 1979. 88p.
- 6 - SÃO PAULO. UNIVERSIDADE. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Substituição e deslocamento de culturas no Estado de São Paulo: projeto potencial de biomassas vegetais para fins energéticos no Estado de São Paulo, 1979*.
- 7 - VEIGA F⁹, Alceu de Arruda; GATTI, Elcio Umberto; MELLO, Nilda Tereza Cardoso de. *O Programa Nacional do Álcool e seus Impactos na Agricultura Paulista. Estudos Econômicos*, São Paulo, 11 (n⁹ esp.):61-82, set. 1981.

ANALYSIS ON THE PROÁLCOOL (ALCOHOL NATIONAL PROGRAM OF BRAZIL) AND ITS IMPLICATIONS FOR THE AGRICULTURAL SECTOR IN SÃO PAULO STATE

SUMMARY

This paper tries to analyze the viability of concentrating, by means of "PROÁLCOOL", the production in São Paulo State of 7,0 billions of litres of alcohol, since there is not an agricultural frontier in it, increasing the process on the substitution of cultures, conflicting the objectives of the actual agricultural politics aiming increase the proposal of supplies and producing resources by means of the exportation of agricultural products and attending energetic purposes at the same time.

It is suggested that the expansion of the sugar cane culture can be stimulated in the DIRAs of São José do Rio Preto, Presidente Prudente and Araçatuba, where the effect of substitution among agricultural cultures could be attenuated, due to their great areas of pastures.

Besides, it tries to discuss other alternatives for the production of alcohol in Brazil as well as its possibilities in São Paulo State.

