



**ANÁLISE DO PROGRAMA NACIONAL DO ÁLCOOL E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O SETOR  
AGRÍCOLA PAULISTA**

**Nelson Batista Martin, Luiz Flávio B. Concegliero e Alceu de Arruda Veiga Filho**

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura



Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura e Abastecimento  
Instituto de Economia Agrícola

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

Nelson Batista Martin  
Luiz Flávio B. Cancegliero  
Alceu de Arruda Veiga Filho

São Paulo  
1980

## ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ALCOOL NO BRASIL E EM SÃO PAULO .....	7
3 - A EXPANSÃO DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR E O SEU POTENCIAL NO ESTADO DE SÃO PAULO .....	18
4 - A EXPANSÃO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS EM SÃO PAULO .....	23
5 - AS ALTERNATIVAS AGRÍCOLAS PARA PRODUÇÃO DE ETANOL .....	27
6 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES .....	28
LITERATURA CITADA .....	31
RESUMO .....	32

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

Nelson Batista Martin (1)  
Luiz Flávio B. Cancegliero  
Alceu de Arruda Veiga Filho

I - INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Alcool (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, e foi o único que conseguiu adicionar barris de combustível ao sistema nacional de consumo, desde a crise de petróleo que se iniciou em fins de 1973, a qual vem contribuindo substancialmente para o crescimento do déficit no Balanço de Pagamentos.

Apesar do PNA 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

---

(1) Os autores agradecem os comentários e sugestões de Elcio U. Gatti e Gabriel L.S.P. da Silva a uma versão preliminar deste trabalho.

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 pressão inflacionária nos preços dos alimentos ao nível dos consumidores, e ainda afetar os objetivos da política de exportação perseguida pelo governo. A meta proposta, por outro lado, exigirá um enorme esforço dos setores empenhados, e ela será necessária na medida em que se passar da produção de álcool para adição à gasolina, na proporção de 20%, para a produção de álcool para frotas de veículos que só utilizariam este produto como combustível.

Desse modo, poderá ser atendida uma frota atualmente estimada em 250.000 veículos novos e mais 80.000 veículos adaptados para consumirem álcool, e que, além do mais, deverá ser crescente, de acordo com a política de finida pelo Governo Federal.

Assim, tendo em vista a grandiosidade 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 a gravá-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 a sua implementação, seu potencial e as suas implicações para a agricultura paulista. Esta preocupação estava explícita em trabalho divulgado pela Secretaria da Agricultura em 1976 (2), 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 seria o de considerar locacionalmente a estrutura fundiária capaz de promover uma melhor distribuição dos benefícios sócio-econômicos do programa. Este trabalho chegou à conclusão 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 (4) 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 a meta estadual, 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 partia da hipótese 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. Esta hipótese 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 (pecuária de corte e leite), 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" (1), 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. Pois, considerando-se que a área agrícola ocupada em 1978, por culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento, era da ordem de 17,5 milhões de hectares, comparando-a com a disponibilidade do Estado para aqueles usos, que é de 21,8 milhões de hectares (quadros 1, 2 e 3), 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 (3), 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 basi

QUADRO 1. - Distribuição por Área e Percentual das Classes de Capacidade de Uso das Terras que Compõem a Categoria A - Terras Potencialmente Aptas para Culturas Anuais ou Perenes, Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, 1974

Região administrativa	Área (km <sup>2</sup> )	Classes de capacidade de uso										Total			
		III		IIIa		III-IV		IV		IVf		V		km <sup>2</sup>	%
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
Grande São Paulo	8.051	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	207	2,6	207	2,6
Litoral	15.466	912	5,9	46	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2.274	14,7	3.232	20,9
Vale do Paraíba	14.291	0	0,0	440	3,1	0	0,0	0	0,0	1.440	10,1	0	0,0	1.880	13,2
Sorocaba	40.594	1.266	3,1	0	0,0	4.816	11,8	7.019	17,3	771	1,9	314	0,8	14.186	34,9
Campinas	27.058	2.733	10,1	0	0,0	5.574	20,6	4.410	16,3	1.272	4,7	460	1,7	14.449	53,4
Ribeirão Preto	36.608	11.129	30,4	37	0,1	6.077	16,6	2.416	6,6	6.699	18,3	1.135	3,1	27.493	75,1
Bauru	16.234	4.069	25,1	0	0,0	3.024	18,6	686	4,2	4.644	28,6	272	1,7	12.695	78,2
São José do Rio Preto	27.223	18.262	67,1	0	0,0	1.361	5,0	0	0,0	5.063	18,6	381	1,4	25.067	92,8
Araçatuba	19.031	3.577	20,9	0	0,0	3.121	16,4	0	0,0	9.630	50,6	514	2,7	17.242	90,6
Presidente Prudente	25.077	6.520	26,0	0	0,0	5.599	22,3	46	0,2	10.093	40,2	649	2,6	22.906	91,3
Marília	18.967	8.806	46,5	0	0,0	2.668	14,1	688	3,6	2.279	12,0	18	0,1	14.459	76,2
Total	248.600	57.674	23,2	523	0,2	32.240	13,0	15.265	6,1	41.891	16,9	6.223	2,5	153.816	61,9

Fonte: Secretaria da Agricultura, "Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo", vol. I e II, São Paulo, 1974 (1).

QUADRO 2. - Distribuição por Área e Percentual das Classes de Capacidade de Uso das Terras que Compõem a Categoria B - Terras Potencialmente Aptas para Pastagens e Silvicultura, Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, 1974

Região administrativa	Área (km <sup>2</sup> )	Classes de capacidade de uso												Total			
		IV		IVf		V		IV-VI		VI		VI f		VIIf		km <sup>2</sup>	%
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
Grande São Paulo	8.051	0	0,0	0	0,0	207	2,6	3.134	38,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3.341	41,5
Litoral	15.466	0	0,0	0	0,0	2.274	14,7	1.933	12,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4.207	27,2
Vale do Paraíba	14.291	0	0,0	1.440	10,1	0	0,0	135	0,9	372	2,6	0	0,0	0	0,0	1.947	13,6
Sorocaba	40.594	7.019	17,3	771	1,9	314	0,8	1.735	4,3	1.899	4,7	12.402	30,5	1.103	2,7	25.243	62,2
Campinas	27.058	4.410	16,3	1.272	4,7	460	1,7	4.681	17,3	2.381	8,8	1.786	6,6	189	0,7	15.179	56,1
Ribeirão Preto	36.608	2.416	6,6	6.699	18,3	1.135	3,1	183	0,5	1.245	3,4	6.296	17,2	0	0,7	17.974	49,1
Bauru	16.234	686	4,2	4.644	28,6	272	1,7	496	3,1	63	0,4	2.433	15,0	0	0,0	8.594	53,0
São José do Rio Preto	27.223	0	0,0	5.063	18,6	381	1,4	0	0,0	136	0,5	2.015	7,4	0	0,0	7.595	27,9
Araçatuba	19.031	0	0,0	9.630	50,6	514	2,7	0	0,0	95	0,5	1.694	8,9	0	0,0	11.933	62,7
Presidente Prudente	25.077	46	0,2	10.093	40,2	648	2,6	0	0,0	88	0,3	1.367	5,5	716	2,9	12.958	51,7
Marília	18.967	688	3,6	2.279	12,0	18	0,1	1.202	6,3	1.213	6,4	1.783	9,4	0	0,0	7.183	37,9
Total	248.600	15.265	6,1	41.891	16,9	6.223	2,5	13.499	5,4	7.492	3,0	29.776	12,0	2.008	0,8	116.154	46,7

Fonte: Secretaria da Agricultura, "Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo", vol. I e II, São Paulo, 1974 (1).



QUADRO 3. - Distribuição por Área e Percentual das Classes de Capacidade de Uso das Terras que Compõem a Categoria C - Terras Potencialmente Aptas para Silvicultura e Vida Silvestre, nas Regiões Administrativas do Estado de São Paulo, 1974

Região administrativa	Área (km <sup>2</sup> )	Classes de capacidade de uso														Total	
		VIIf		VII		VIIf		VIIp		VIIpe		VIII		VIIIa		km <sup>2</sup>	%
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%		
Grande São Paulo	8.051	0	0,0	3.457	42,9	10	0,0	0	0,0	0	0,0	121	1,5	0	0,0	3.578	44,4
Litoral	15.466	0	0,0	4.517	29,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3.727	24,1	2.057	13,3	10.301	66,6
Vale do Paraíba	14.291	0	0,0	9.364	65,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2.540	17,8	0	0,0	11.904	83,3
Sorocaba	40.594	12.402	30,6	7.047	17,4	319	0,8	1.103	2,7	251	0,6	1.652	4,1	0	0,0	22.774	56,2
Campinas	27.058	1.786	6,6	1.921	7,1	541	2,0	189	0,7	812	3,0	297	1,1	0	0,0	5.546	20,5
Ribeirão Preto	36.608	6.296	17,2	622	1,7	513	1,4	0	0,0	0	0,0	256	0,7	0	0,0	7.687	21,0
Bauru	16.234	2.433	15,0	474	2,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	73	0,4	0	0,0	2.980	18,4
São José do Rio Preto	27.223	2.015	7,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	0,02	0	0,0	2.020	7,4
Araçatuba	19.031	1.694	8,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1.694	8,9
Presidente Prudente	25.077	1.367	5,4	0	0,0	0	0,0	716	2,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2.083	8,3
Marília	18.967	1.783	9,4	291	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	19	0,1	0	0,0	2.093	11,0
Total	248.600	29.776	12,0	27.693	11,1	1.373	0,6	2.008	0,8	1.063	0,4	8.690	3,5	2.057	0,8	72.660	29,2

Fonte: Secretaria da Agricultura, "Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo", vol. I e II, São Paulo, 1974 (1).

camente 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 ALCOOL NO BRASIL E EM SÃO PAULO

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 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 (quadro 4). 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 favoráveis permitirem respostas mais imediatas.

As menores produções observadas nas safras 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 pro-

QUADRO 4. - Evolução da Produção de Açúcar, Brasil e Estado de São Paulo, e Participação Relativa da Produção Paulista, 1960/61 a 1979/80

Safra	Brasil (1.000t) (A)	São Paulo (1.000t) (B)	B/A (%)
1960/61	3.251,0	1.438,4	44,1
1961/62	3.386,0	1.416,5	41,9
1962/63	3.064,8	1.440,7	47,0
1963/64	3.098,7	1.399,1	45,2
1964/65	3.565,3	1.608,9	45,1
1965/66	4.558,9	2.525,4	55,4
1966/67	4.115,9	1.832,2	44,5
1967/68	4.215,7	1.876,0	44,5
1968/69	4.111,8	2.012,8	49,0
1969/70	4.332,9	1.890,2	43,7
1970/71	5.119,7	2.436,4	47,6
1971/72	5.386,4	2.596,7	48,2
1972/73	5.932,5	2.836,1	47,8
1973/74	6.662,9	3.510,7	52,6
1974/75	6.720,6	3.346,3	49,8
1975/76	5.887,6	2.869,3	48,8
1976/77	7.208,2	3.563,6	49,4
1977/78	8.307,6	4.098,7	49,4
1978/79	7.342,4	3.192,7	43,5
1979/80	5.253,9 <sup>(1)</sup>	2.752,5 <sup>(2)</sup>	...

(<sup>1</sup>) Posição em 30 de novembro de 1979.

(<sup>2</sup>) Posição em 31 de dezembro de 1979.

Fonte: Instituto de Açúcar e Alcool (IAA).

duto secundário deste processo industrial. Nos anos em que o mercado externo de açúcar mostrava-se bastante favorável às exportações, a relação quantidade de litros produzido/sacas de açúcar produzidas 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 (quadro 5). Isto se verificou 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 de 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 combustível permitiram aliviar o setor, dado o excesso de açúcar (quadro 5). 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 começou a ser fabricado a partir de março de 1980, o qual utiliza 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, o que permitiu 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 (quadro 6).

QUADRO 5. - Evolução da Produção de Alcool no Brasil e Relação Litro de Alcool por Saca de Açúcar, 1960/61 a 1979/80

Safrá	Anido		Hidratado		Total (1.000 litros)	l/sc.60kg
	1.000 litros %	%	1.000 litros %	%		
1960/61	175.289	38,4	281.013	61,6	456.302	8,4
1961/62	206.196	48,2	221.324	51,8	427.520	7,6
1962/63	101.143	29,4	242.575	70,6	343.718	6,7
1963/64	96.090	23,7	309.387	76,3	405.477	7,9
1964/65	110.234	28,5	276.728	71,5	386.962	6,5
1965/66	336.274	55,8	266.433	44,2	602.707	7,9
1966/67	382.128	52,5	345.351	47,5	727.479	10,6
1967/68	358.496	53,0	317.766	47,0	676.262	9,6
1968/69	143.309	30,3	330.336	69,7	473.645	6,9
1969/70	100.444	21,8	361.164	78,2	461.608	6,4
1970/71	252.396	39,6	384.841	60,4	637.237	7,5
1971/72	389.948	63,6	223.120	36,4	613.068	6,8
1972/73	388.891	57,1	292.081	42,9	680.972	6,9
1973/74	306.215	46,0	359.763	54,0	665.978	6,0
1974/75	216.528	34,6	408.457	65,4	624.985	5,6
1975/76	232.621	41,9	323.006	58,1	555.627	5,7
1976/77	300.340	45,2	363.682	54,8	664.022	5,5
1977/78	1.176.948	80,0	293.456	20,0	1.470.404	10,6
1978/79	2.095.597	84,1	395.006	15,9	2.490.603	20,4
1979/80	2.416.402	82,3	518.085	17,7	2.934.487 <sup>(1)</sup>	33,5

(<sup>1</sup>) Até 31/11/79.

Fonte: Instituto do Açúcar e Alcool - Ministério da Indústria e Comércio.

QUADRO 6. - Evolução da Produção de Alcool no Estado de São Paulo e sua Participação Percentual na Produção Brasileira, 1960/61 - 1979/80

Safra	Produção anual					Participação de São Paulo na produção brasileira (%)
	Anidro		Hidratado		Total	
	1.0001	%	1.0001	%	1.0001	
1960/61	116.682	43,4	152.449	56,6	269.131	59,0
1961/62	106.982	49,4	109.530	50,6	216.512	50,6
1962/63	45.024	23,7	145.053	76,3	190.077	55,3
1963/64	72.561	28,9	178.638	71,1	251.199	62,0
1964/65	41.101	21,0	154.544	79,0	195.645	50,6
1965/66	236.168	58,9	164.967	41,1	401.135	66,6
1966/67	297.378	57,3	221.766	42,7	519.144	71,4
1967/68	302.339	60,9	193.817	39,1	496.156	73,4
1968/69	121.209	41,5	171.005	58,5	292.214	61,7
1969/70	76.517	28,5	191.783	71,5	268.300	58,1
1970/71	214.115	49,0	223.061	51,0	437.176	68,6
1971/72	363.046	80,2	89.851	19,8	452.897	73,9
1972/73	363.346	72,7	136.758	27,3	500.104	73,4
1973/74	300.243	66,0	154.647	34,0	454.890	68,3
1974/75	211.166	51,7	196.933	48,3	408.099	65,3
1975/76	218.769	56,5	168.123	43,5	386.892	69,6
1976/77	244.660	53,4	213.513	46,6	458.173	69,0
1977/78	949.624	86,7	145.534	13,3,	1.095.158	74,5
1978/79	1.544.130	85,6	260.290	14,4	1.804.420	72,5
1979/80 <sup>(1)</sup>	2.036.087	82,4	435.823	17,6	2.471.910	-

(<sup>1</sup>) Posição em 31 de janeiro de 1980.

Fonte: Instituto do Açúcar e do Alcool.

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 (quadro 7). 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 Programa Nacional do Alcool (PNA), até 10 de dezembro de 1979 já foi enquadrado em todo o Brasil um total de 243 projetos, incluindo 147 destilarias anexas e 96 autonômas. Desse total, 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, coube um total de 95 enquadramentos, sendo 67 de destilarias anexas e 28 de autonômas; deste total há 11 casos de reenquadramentos.

Conformando a concentração da cultura da cana nas DIRAs de Ribeirão Preto e Campinas, 41 destes projetos estão localizados em Ribeirão Preto e 14 em Campinas (quadro 8 e figura 1).

Observando-se os acréscimos propostos no PNA <sup>(2)</sup> 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 total instalação das destilarias já enquadradas no PNA, passar-se-á a um total de 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 autonômas. 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 no PNA, em número de 14, portanto respondendo pelo total do acréscimo de 233,4 milhões de litros. Na DIRA de Bauru, das 5 usinas com 7 projetos enquadrados no PNA, prevê-se um acréscimo em sua produção da ordem de 198,4 milhões de litros, acrescido da instalação de uma autonôma 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 mi

---

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

QUADRO 7. - Participação Relativa das Divisões Regionais Agrícolas na Produção do Açúcar do Estado de São Paulo, 1970/71 a 1979/80

(em porcentagem)

DIRA	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80
Ribeirão Preto	33,5	36,1	36,6	39,3	38,1	39,4	39,7	41,8	42,1	45,7
Campinas	39,0	36,1	34,5	32,1	31,5*	30,2	28,4	27,1	28,0	26,2
Bauru	15,0	15,4	15,7	15,7	16,9	18,0	17,9	17,3	17,0	16,3
Marília	4,2	4,3	4,5	4,2	4,7	4,2	4,7	4,8	4,6	4,0
São José do Rio Preto	3,2	3,3	3,8	4,1	3,8	3,8	4,7	4,5	4,1	3,4
Sorocaba	4,1	3,6	4,1	3,4	3,8	3,4	3,4	3,3	3,1	3,1
Araçatuba	1,0	1,0	0,8	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	1,1	1,3

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.



QUADRO 8.- Destilarias Anexas e Autônomas Enquadradas no PNA, por Divisão Regional Agrícola, Estado de São Paulo

(em milhões de litros)

DIRA	Anexas			Autônomas	
	Nº	Produção PM (¹)	PNA	Nº	Produção PNA
Ribeirão Preto	31	153,4	826,4	10	154,9
Campinas	14	80,6	314,0	-	-
São José do Rio Preto	5	13,7	129,2	6	110,7
Bauru	7	54,2	242,5	1	18,2
Marília	5	15,3	80,0	3	85,9
Araçatuba	1	4,8	19,5	3	69,0
Presidente Prudente	-	-	-	3	81,5
Sorocaba	4	5,9	37,3	2	35,0
Total	67	327,9	1.648,9	28	555,2

(¹) PM = Produção média do período 1973/74 a 1975/76.

Fonte: Instituto do Açúcar e do Alcool - (IAA), 10/12/79.



FIGURA 1. - Destilarias Anexas e Autônomas Enquadradas no Programa Nacional do Alcool, Segundo as Divisões Regionais Agrícolas, Estado de São Paulo, 1979.

lhões de litros, e 6 são autônômas, cuja produção final deverá ascender a 110,7 milhões.

De um total de 8 enquadramentos na Região de Marília, 5 corresponderam a destilarias anexas, cujo aumento na produção chegará a 64,7 milhões de litros, e 3 a autônômas, que somarão à produção mais 85,9 milhões de litros.

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

Nas DIRAs de Araçatuba e Presidente Prudente, de um total de 7 enquadramentos, apenas um foi para destilaria anexa, enquanto que os demais foram para instalação de autônômas. 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 autônômas, 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 temporada 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 autônômas autorizadas de acordo com os dados do IAA <sup>(3)</sup> a capacidade diária média de produção é da ordem de 140 mil litros, tendo unidades com capacidade variando de 60 a 300 mil litros. Se

---

<sup>(3)</sup> Do total de 28 processos de destilarias autônômas enquadradas no PNA, para o Estado de São Paulo, 3 são referentes a reenquadramentos.

consideradas a capacidade global diária das autonômas entre 3.500 mil litros/dia, e a produção total autorizada pelo PNA (574.100 mil litros por safra), as destilarias operariam somente 165 dias por ano. Como o Plano de Safra normalmente estabelece como período de moagem para o setor açucareiro 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 total autorizada no PNA, apesar de que, se prolongado o período de safra, possa cair o rendimento médio industrial ou mesmo da lavoura (quadro 8).

O total autorizado de produção dos 67 enquadramentos de destilarias anexas quando em regime completo de produção será da ordem de 1.648,9 milhões de litros (quadro 8). Considerando que no período dos 3 anos anteriores ao PNA, 1973/74 a 1975/76, estas unidades produziram tão somente 327,9 milhões de litros por safra, pode-se deduzir qual o incremento que terá na produção do álcool pelas usinas de açúcar, que deverá ser de 403%. Este total de 67 enquadramentos de anexas, como já observado anteriormente, refere-se a 57 unidades, já que 10 são de reenquadramentos; portanto, a produção média anterior por unidade era da ordem de 5,8 milhões de litros por safra, e após o PNA ultrapassará a 29 milhões de litros.

A capacidade de produção diária das destilarias anexas variará de 40 mil a 650 mil litros com um total diário da ordem de 11,3 milhões de litros, se consideradas a produção total por safra destas unidades e a capacidade de produção diária; na hipótese de trabalharem somente 146 dias, as anexas cumprirão a sua safra se produzirem somente álcool. A este total devem-se somar os dias em que as unidades pararão para reparos ou para limpeza.

Parte dessa quota total 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 aci

ma de 45l/t de cana, segundo as pesquisas de IP<sup>+</sup>-FSALE (4). Assim, estas unidades sã teriam condições de serem instaladas em regiões isoladas, onde os custos de transporte do álcool para atender à demanda dessas regiões 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

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, uma 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 (quadros 9 e 10).

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

---

(4) 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.

QUADRO 9. - Área Plantada com Cana-de-Açúcar Segundo as Divisões Regionais Agrícolas, Estado de São Paulo, 1962-79  
(em 1.000ha)

DIRA	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
São Paulo	6,90	4,70	3,10	3,30	3,30	2,60	3,70	2,80	3,80	3,80	3,60	3,10	2,50	2,00	2,13	2,36	2,28	1,40
Vale do Paraíba	4,80	4,30	3,00	1,70	1,90	2,00	7,70	2,40	2,90	3,20	2,80	2,70	2,50	3,50	1,75	6,75	1,75	1,70
Sorocaba	24,80	30,30	29,50	42,70	43,70	40,50	34,70	36,20	47,10	53,20	55,30	51,30	50,00	54,40	60,00	69,50	54,50	52,40
Campinas	247,20	214,00	203,90	235,20	229,50	232,80	240,50	215,60	233,70	278,30	271,50	266,40	300,00	253,90	281,70	290,00	315,20	326,10
Ribeirão Preto	102,60	168,70	157,60	199,50	204,10	175,60	192,00	182,40	237,10	256,50	260,00	250,70	256,50	300,00	352,00	385,90	486,90	518,20
Bauru	55,40	51,40	72,70	90,80	87,50	77,70	75,60	70,50	93,10	93,50	97,70	93,60	100,00	104,30	135,10	143,80	159,10	168,20
Marília	26,00	24,90	23,60	29,60	30,10	28,50	28,60	31,00	32,10	33,90	36,80	38,00	45,00	38,30	45,40	51,20	55,85	66,90
São José do Rio Preto	15,10	8,20	12,60	18,40	17,10	16,30	15,60	17,30	21,00	21,70	25,60	24,40	20,00	28,10	36,50	37,50	42,37	37,20
Araçatuba	2,20	2,60	3,50	7,40	8,80	4,80	5,10	4,50	5,00	5,30	5,20	7,20	11,00	9,20	9,30	13,25	13,05	10,80
Presidente Prudente	2,10	1,80	0,40	0,60	0,20	1,20	0,90	0,10	1,20	0,30	0,30	2,50	2,50	8,30	8,12	10,74	13,10	18,00
Estado	487,40	511,40	510,30	629,80	626,70	582,60	605,00	563,30	677,60	750,20	759,00	740,00	790,00	802,00	932,00	1.011,00	1.144,10	1.200,90

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO 10. - Produção de Cana-de-Açúcar Segundo as Divisões Regionais Agrícolas, Estado de São Paulo, 1962-79  
(em 1.000t)

DIRA	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
São Paulo	296	139	116	161	160	162	168	142	225	200	260	100	100	70	80	100	80	45
Vale do Paraíba	210	150	111	73	115	102	276	145	145	175	120	130	100	80	80	350	65	73
Sorocaba	1.384	1.362	1.498	2.407	2.481	1.896	1.413	1.364	2.550	2.000	2.700	2.630	2.500	2.200	3.500	2.900	3.230	2.830
Campinas	13.530	8.811	8.866	12.556	10.789	11.751	11.043	8.548	13.560	13.500	14.400	14.000	15.000	9.600	14.400	14.800	15.410	17.130
Ribeirão Preto	4.679	7.098	7.300	11.705	13.159	9.781	9.660	8.978	14.420	12.000	15.100	14.300	13.000	14.800	17.700	22.600	26.130	27.910
Bauru	3.312	2.412	2.787	6.067	5.808	4.738	3.875	3.304	5.524	4.460	5.220	4.877	5.300	4.950	6.200	7.500	7.230	7.855
Marília	1.473	1.289	1.293	1.770	2.026	1.497	1.555	1.736	1.826	1.740	2.080	1.923	1.600	2.100	2.500	3.000	7.000	3.319
São José do Rio Preto	851	440	598	1.110	1.214	1.013	915	1.280	1.365	1.500	2.000	1.600	750	1.610	2.000	2.400	1.850	1.769
Araçatuba	110	104	128	635	507	383	355	294	370	415	400	420	600	520	500	850	660	649
Presidente Prudente	99	81	27	37	71	67	40	9	14	10	20	20	50	470	500	800	415	620
Estado	25.945	21.886	22.724	36.522	36.270	31.390	29.300	25.800	39.999	36.000	42.300	40.000	39.000	36.400	47.500	55.306	58.070	62.200

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Campinas e Sorocaba, enquanto que se expandiu rapidamente nas DIRAs de Ribeirão Preto, Bauru, Marília e São José do Rio Preto (quadro 10).

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 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 que, no período de 1980-85, a área com esta cultura deverá crescer cerca de 13,8% a.a. para atingir a meta proposta. No período de 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 da cana, dada a disponibilidade de terras aptas à cultura. De acordo com o "Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo" (1), observa-se que existe uma área de 15,4 milhões de hectares de terras ecologicamente aptas para as culturas anuais e perenes (quadro 1); 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 (quadro 11): 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 de 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 (2). Assim, tem-se cerca de 6,6 milhões de terras das categorias A1 e A2 totalmente aptas à cultura de cana-de-açúcar (quadro 11). 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.

Segundo o quadro 11, as regiões que apresentam o maior potencial das áreas ecologicamente aptas para a cultura da cana-de-açúcar, categorias A1



QUADRO 11. - Área Cultivada e Ecologicamente Apta à Cultura da Cana-de-Açúcar, Segundo Divisões Regionais Agrícolas, Estado de São Paulo, 1979

DIRA	Área cultivada 1979	A 1	A 2	Subtotal A1 + A2	B 1	C 1	Total
São Paulo	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vale do Paraíba	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sorocaba	52,4	0,0	42,0	42,0	0,0	121,0	163,0
Campinas	326,1	159,0	211,0	370,0	0,0	97,0	467,0
Ribeirão Preto	518,2	711,0	512,0	1.223,0	287,0	73,0	1.583,0
Bauru	168,2	361,0	203,0	564,0	0,0	4,0	568,0
Marília	66,9	811,0	152,0	963,0	0,0	66,0	1.029,0
São José do Rio Preto	37,2	1.341,0	123,0	1.464,0	404,0	0,0	1.868,0
Araçatuba	10,8	397,7	312,1	711,8	0,0	0,0	709,8
Presidente Prudente	18,0	652,0	564,5	1.216,5	0,0	0,0	1.216,5
Estado	1.200,9	4.432,7	2.119,6	6.552,3	691,0	361,0	7.604,3

Fonte: Instituto de Economia Agrícola, Instituto Agrônomo de Campinas, Comissão de Zoneamento Sócio-Econômico e Ecológico do Estado de São Paulo, "Áreas com Possibilidade de Expansão das Culturas da Cana-de-Açúcar e da Mandioca para Produção de Alcool Combustível no Estado de São Paulo, Secretaria da Agricultura, Campinas, 1976 (2).

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 em 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, verificou-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 pasta

gens que hoje ocupam as áreas aptas àquelas atividades.

A hipótese que tem sido levantada sobre a disponibilidade de terras ociosas no Estado, 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 (quadro 1), 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 12), verifica-se que o conjunto que compõe o sistema analisado <sup>(5)</sup> 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 no 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 que para as demais culturas ocorreu acentuado decréscimo: algodão, amendoim, arroz, mamona, mandioca e milho.

Utilizando-se metodologia equivalente àquela empregada em trabalhos recentes <sup>(5, 6)</sup>, os quais procuram explicar a expansão ou retração de determinadas atividades agrícolas numa região, quer através da ocupação de

---

<sup>(5)</sup> O sistema analisado refere-se à soma das áreas das principais culturas e das pastagens, responsáveis pela produção agropecuária do Estado.

QUADRO 12. - 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 (1.000ha)	Efeito substituição (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	40,5	13,6	50,6	- 0,5	14,1
Cafê	682,4	931,0	248,6	36,4	- 11,7	260,3
Cana	695,5	1.125,0	429,5	61,8	- 11,9	441,4
Feijão	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	19,4	- 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	779,8	- 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.

novas áreas ainda não em uso ou pela redução de áreas em descanso (efeito escala), quer pela substituição de atividades preexistentes (efeito substituição) <sup>(6)</sup>, verificou-se no Estado de São Paulo que a expansão de determinadas culturas ocorreu principalmente através do efeito substituição (quadro 12).

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 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 praticamen

(6) "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:

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

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

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

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

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

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

$$(A_{i2} - A_{i1}) = (\alpha A_{i1} - A_{i1}) + (A_{i2} - \alpha A_{i1}),$$

em "Substituição e Deslocamento de Culturas no Estado de São Paulo" (5).

te 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 (5, 6).

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 (PNA).

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 amplas áreas ecológicamente aptas a essa cultura, de 7 a 11 milhões de hectares (1).

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 para se dispor de tecnologia viável à sua expansão em grande escala.

Se, por um lado, os investimentos em pesquisa em cana-de-açúcar de verão aumentar substancialmente, procurando melhorar tanto a produtividade agrícola como a taxa de conversão em álcool, por outro, no caso da mandioca,

sorgo e milho 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 (classes VIIp, VIII e, VIIIA do quadro 3), em torno de 4,5 milhões de hectares, com baixo nível de utilização. 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 que apresentam maior potencial de áreas ecologicamente aptas para a cultura da cana-de-açúcar — Ribeirão Preto (1,6 milhão de hectares), Bauru (568 mil hectares), Marília (1,0 milhão de hectares), São José do Rio Preto (1,9 milhão de hectares), Araçatuba (710 mil hectares) e Presidente Prudente (1,2 milhão de hectares) — a

gumas já as utilizam para outras culturas, e que a DIRA de Campinas já está próxima de seu limite, a opção que apresentaria menor impacto seria a de expandir a cultura canavieira na 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 poderão ter um efeito importante tanto para reduzir a competição com as culturas organizadas que existem nestas regiões, 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 poderão 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 poderão ser o suporte para um programa de produção de álcool a partir da madeira. Estas áreas, associadas com partes 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. SÃO PAULO. SECRETARIA DA AGRICULTURA. Zoneamento agrícola do Estado de São Paulo. São Paulo, 1974. 2v.
2. \_\_\_\_\_. CATI. Áreas com possibilidade de expansão das culturas da cana-de-açúcar e da mandioca para a produção de álcool combustível no Estado de São Paulo. Campinas, Comissão de Zoneamento Sócioeconômico e Ecológico do Estado de São Paulo, 1976. 38p.
3. \_\_\_\_\_. INSTITUTO FLORESTAL. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. São Paulo, 1974. 53p. (Boletim Técnico, 11)
4. SÃO PAULO. SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Rezoneamento das áreas para implantação de destilarias de álcool: subsidiários e diretrizes para o Estado de São Paulo, 1979-85. São Paulo, 1979. 88p.
5. 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. São Paulo, 1979.
6. VEIGA Fº, Alceu de Arruda; GATTI, Elcio Umberto; MELLO, Nilda Tereza Cardoso de. O programa nacional do álcool e os impactos na agricultura paulista. São Paulo, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, IEA, 1980. 37p.

## RESUMO

Este trabalho procura analisar a viabilidade de se concentrar no Estado a produção de 7,0 bilhões de litros de álcool, discriminando em termos de localização de projetos e em termos de expansão da cultura canavieira para atender às metas propostas e as suas implicações para o setor agrícola como um todo.

A recente expansão da cultura da cana, em grande parte devida ao PNA, aliada à capacidade ociosa do setor açucareiro, que permitiu o crescimento das destilarias anexas, levou o Estado a participar com 70% da produção de álcool em 1979/80. Ao mesmo tempo, verificou-se que de um total de 95 projetos de destilarias aprovados pelo PNA para São Paulo até dezembro de 1979, 65 eram destilarias anexas e 28 autônomas, concentrando-se nas DIRAs de Ribeirão Preto, Campinas e São José do Rio Preto. Para atender à demanda de cana para açúcar e álcool, a área de cana do Estado, que era de 1,2 milhão de hectares em 1979, deverá crescer para 2,61 milhões de hectares em 1985. Esta expansão deverá se dar via substituição de culturas competitivas, pois, já na década de setenta, a expansão das atividades agrícolas ocorreu através da substituição de culturas.

Ao mesmo tempo, tem-se que, em São Paulo, dispõe-se de cerca de 6,5 milhões de terras aptas à cultura da cana, principalmente nas DIRAs de Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Presidente Prudente, Marília, Araçatuba e Bauru. Com exceção da DIRA de Ribeirão Preto entre as citadas, as demais poderiam ter o efeito substituição da expansão da cana deslocado para as suas grandes áreas de pastagens, reduzindo o efeito desta cultura sobre as de mercado interno e de exportação.

O trabalho procura discutir as demais matérias-primas alternativas para a produção de etanol, tais como: a mandioca, sorgo e milho saccharinos e a madeira oriunda de reflorestamento (pinus e eucaliptus), bem como as suas possibilidades de implantação em São Paulo.

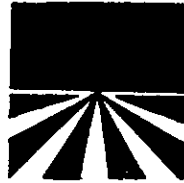
SECRETARIA DA AGRICULTURA  
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Comissão Editorial:

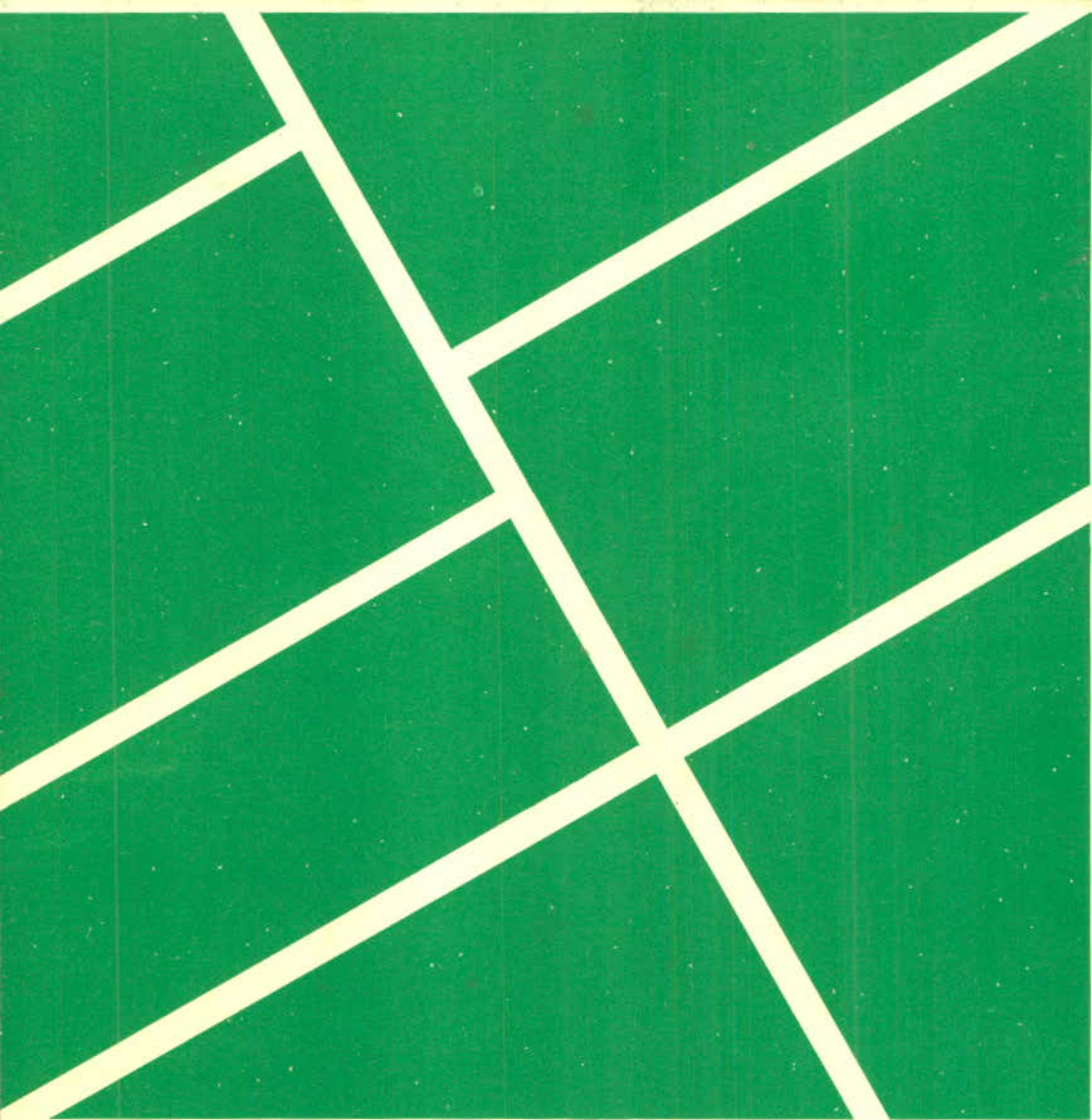
Coordenador: P. D. Criscuolo  
Membros: A. A. B. Junqueira  
I. F. Pereira  
P. F. Bemelmans  
P. E. N. de Toledo  
F. A. Pino  
S. Nogueira Jr.

Centro Estadual de Agricultura  
Av. Miguel Estefano, 3900  
04301 - São Paulo - SP

Caixa Postal, 8114  
01000 - São Paulo - SP  
Telefone: 275-3433 R. 259



Impresso no Setor Gráfico do IEA  
Av. Miguel Stefano, 3900 - São Paulo - SP



**Relatório de Pesquisa**  
**Nº 6/80**

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura  
Instituto de Economia Agrícola

CAPA IMPRESSA NA

89



Relatório de Pesqu  
No 13/L

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria da Agricultura  
Instituto de Economia Agrícola

CAPA IMPRESSA NA  
IMPRESSA OFICIAL DO ESTADO S/A - IME