

# CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA PARA A IMPLANTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA

Luiz Carlos Corrêa Carvalho\*

## 1. INTRODUÇÃO

Uma análise da contribuição da pesquisa para o desenvolvimento de agroindústria deve levar em consideração alguns aspectos básicos, salientando-se, dentre esses, a interação entre o agricultor e o pesquisador.

PASTORE et al. (9) citam que "de um lado os agricultores têm condições de formular precisamente os problemas mais prementes que os afligem, sugerindo as áreas prioritárias para a alocação de recursos, e, de outro lado, os pesquisadores defrontam-se com alternativas mais concretas de empreender atividades de pesquisa suscetíveis de serem rapidamente absorvidas pelo sistema "produtivo".

Esse fato, relacionado a canais efetivos de comunicação, refere-se também à concentração geográfica do produto, para que, havendo homogeneidade ecológica, seja facilitado o desenvolvimento da pesquisa.

Outras condições adicionais, segundo os mesmos autores (9), relacionadas também com a hipótese de inovação induzida, formulada por HAYAMI e RUTTAN (5), são "a possibilidade de ser industrializável o produto e a possibilidade de operar-se uma transferência de tecnologia externa".

A cultura da cana-de-açúcar, matéria-prima para industrialização, é um caso onde há um forte sistema de pressão para a qualidade, o que determina questões claras a serem pesquisadas, sinais evidentes a serem perseguidos pelos pesquisadores.

Quanto ao fator "tecnologia externa", a importação de variedades teve fundamental importância, mas foi principalmente o setor industrial aquele que mais pôde aproveitar-se das tecnologias de países mais adiantados.

---

\* Superintendente Geral do IAA/PLANALSUCAR. O autor agradece aos Drs. Antonio Hermínio Pinazza e Persio de Carvalho Junqueira, pelas colaborações prestadas para a elaboração deste trabalho.

Com relação à concentração geográfica do produto, fator realmente fundamental para a boa interação produtor e pesquisador, o aspecto agroindustrial da cultura da cana-de-açúcar revelou uma dinâmica que se faz sentir pelo aumento na produtividade da cultura nos últimos 50 anos.

Basicamente, é sobre esses conceitos que se desenvolverá, neste trabalho, a contribuição da pesquisa para o desenvolvimento da agroindústria da cana-de-açúcar, cuja exploração no Brasil teve seu início em 1526 (segundo o Museu do Açúcar - Recife-PE.) ou em 1532, através de Martin Afonso de Sousa.

## **2. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA**

As primeiras tentativas de sistematização da pesquisa canavieira no âmbito governamental foram:

- 1910 - Criação da Estação Experimental de Escada-PE.  
Criação da Estação Experimental de Campos-RJ.
- 1920 - Criação da Estação Experimental de Barreiras-PE.
- 1928 - Criação da Estação Experimental José Vizioli, em Piracicaba-SP.
- 1933 - Criação da Estação Experimental de Barbalha-CE.  
Criação das Estações Experimentais de Quissamã e Curado-PE.
- 1935 - Criação da Seção de Cana-de-Açúcar, no Instituto Agrônomo.

Praticamente, até 1930, os esforços foram concentrados no melhoramento da cana-de-açúcar, pois as variedades, na sua maioria, eram introduzidas (variedades nobres - Preta, Riscada, Creoula, Rosa, Roxa e outras), e susceptíveis a algumas doenças como a "gomose" e o "mosaico" - esta última, na década de 1920, provocou, no Estado de São Paulo, quebra de produção de até 90%.

A partir de 1930, houve uma fundamental alteração no sistema, com uma série de crises (9) nas cotações internacionais do produto, aliada à necessidade de se combaterem doenças e pragas. Os produtores foram pressionados a melhorar o seu nível de qualidade e de produtividade.

Sobressaem, então, os trabalhos realizados em Campos-RJ, e em Campinas-SP, que introduziram variedades alienígenas (Co, CP, B, POJ e outras), bem como, e principalmente, cruzamento e seleção de clones.

Também a Estação Experimental de Curado (IPEANE - Instituto de Pesquisa Agropecuária do Nordeste) produziu variedades para o Nordeste, além de trabalhos relativos aos tratamentos culturais da cana-de-açúcar.

Na figura 1, pode-se verificar a expressiva reação da produtividade da agroindústria canavieira no Brasil.

Essa figura impressiona pela reação verificada no Estado de São Paulo, graças ao Instituto Agronômico de Campinas, à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz" (ESALQ) e às variedades de cana CB (Campos - Brasil), do mestre Frederico Veiga, a quem os agricultores de cana, até hoje, devem grande parte do seu desenvolvimento.

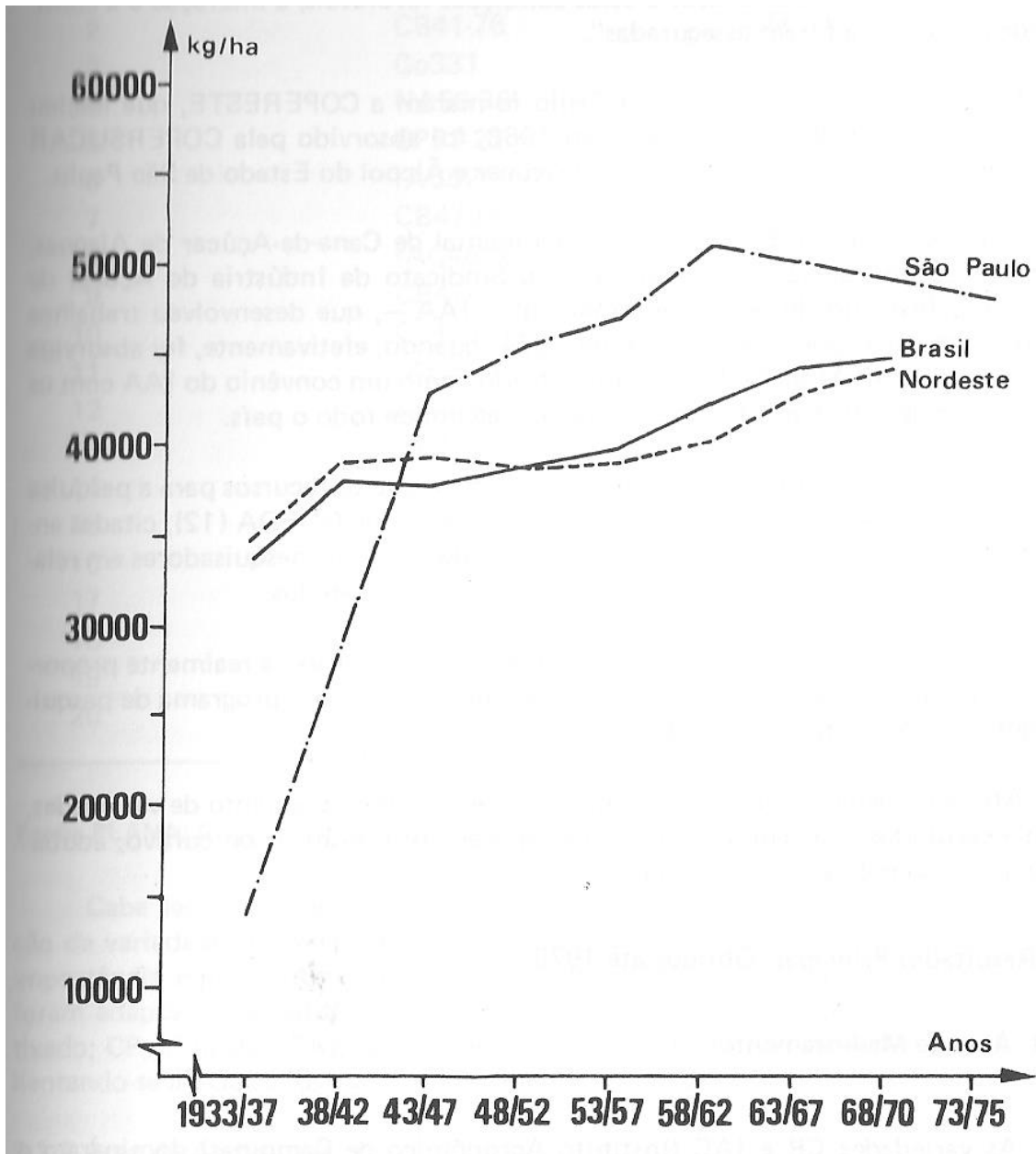


FIGURA 1. Produtividade da cana-de-açúcar no Brasil  
 Fonte: PASTORE, (9)

Daí voltarmos a realçar a importância do canal de comunicação agricultor/pesquisador. Como explicar, no caso de São Paulo, um aumento de produtividade de 100% em cinco anos? Parece-nos bastante razoável crer na existência então de fortes grupos de interesse em torno de problemas comuns.

O período compreendido entre 1935 e 1970 caracterizou-se, segundo QUEDA (12), pelo fato de que "as equipes de pesquisa eram pequenas, mas de elevado nível de capacitação técnica. Seus esforços foram grandemente estimulados tanto pelos fazendeiros como pelos usineiros industriais. Com isso, tiveram possibilidade de conduzir seus experimentos nas próprias fazendas e, assim, obter um feed-back imediato de sua clientela. Graças a essas condições favoráveis, a interação e a continuidade da pesquisa foram asseguradas".

Em 1963, os usineiros de São Paulo formaram a COPERESTE, que iniciou um programa de melhoramento que, em 1968, foi absorvido pela COPERSUCAR - Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo.

Em 1968, foi criada a Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Alagoas, resultante de um convênio firmado entre o Sindicato da Indústria do Açúcar de Alagoas e o Instituto do Açúcar e do Alcool - IAA -, que desenvolveu trabalhos de forma até certo ponto autônoma até 1974, quando, efetivamente, foi absorvida pelo sistema PLANALSUCAR, então instituído como um convênio do IAA com os fornecedores de cana e produtores de açúcar e álcool de todo o país.

Apesar de haver um conceito generalizado de que os recursos para a pesquisa canavieira estiveram sempre disponíveis, as afirmações de QUEDA (12), citadas anteriormente, carregam um aspecto do esforço individual dos pesquisadores em relação às estruturas de organização de pesquisa e recursos recebidos.

A partir de 1971, com o PLANALSUCAR, o IAA passou a realmente proporcionar as condições necessárias para o desenvolvimento de "um programa de pesquisas vigoroso e descentralizado" (9).

Até este novo período, vários trabalhos, além do melhoramento de variedades, foram executados, tais como: estudos de espaçamento, práticas de cultivo, adubação, e, principalmente, técnicas industriais.

## **2.1. Resultados Principais Obtidos até 1970**

### **2.1.1. Área de Melhoramento**

As variedades CB e IAC (Instituto Agronômico de Campinas) dominaram o plantio comercial, promovendo uma real melhoria na produtividade da cultura e levantando o "patamar" dos rendimentos agrícola e industrial. Até hoje, as variedades CB ocupam cerca de 56% da área em cultivo com a cana do Brasil, enquanto que as IAC representam 7%.

A capacidade de adaptação de algumas variedades CB produzidas no Rio de Janeiro foi a base do aumento da produtividade, pois as IAC ficaram restritas ao Estado de São Paulo.

QUADRO 1. Área ocupada pelas vinte principais variedades de cana-de-açúcar no Brasil, em 1978

Classificação	Variedade	Área (ha)	%
1	CB45-3	548.495	26,92
2	CB41-76	386.701	18,98
3	Co331	328.953	16,15
4	NA56-79	241.931	11,88
5	CP51-22	77.624	3,81
6	IAC52/150	65.032	3,19
7	CB47-89	55.404	2,78
8	IAC48/65	45.715	2,25
9	CB47-355	45.613	2,24
10	Co419	38.746	1,90
11	IAC51/205	38.365	1,88
12	CB46-47	33.460	1,64
13	CB40-13	29.825	1,47
14	Co740	19.825	0,97
15	CB49-260	18.799	0,66
16	CB49-62	13.390	0,65
17	CB45-155	13.280	0,65
18	Co421	13.089	0,64
19	B4362	11.850	0,58
20	POJ2878	11.250	0,55

Fonte: PLANALSUCAR (7)

Cabe lembrar que, do ponto de vista de melhoramento, a introdução e seleção de variedades estrangeiras representa um trabalho de melhoramento varietal de importância equivalente ao da produção de variedade do próprio País. Até 1970, foram adaptadas variedades Co (Índia), que representam cerca de 22% do total cultivado; CP (Flórida-USA), que representam cerca de 4%; B (Barbados e outras, salientando-se a POJ2878, que é, praticamente, a mãe das principais variedades CB.

### 2.1.2. Área de Agronomia

Foram realizados trabalhos significativos sobre adubação da cana-de-açúcar pelo IAC e pela ESALQ, os quais contribuíram também pela melhor resposta das variedades cultivadas.

Os trabalhos sobre herbicidas, desenvolvidos pelo antigo Setor Agronômico Regional do IAA, merecem consideração, pois foram responsáveis pela tecnologia de uso de herbicidas no Estado de São Paulo e, logicamente, pela introdução, a nível comercial, do referido insumo.

Vários trabalhos sobre espaçamento, preparo de solo, plantio e outros, contribuíram para a melhoria das condições da produtividade do subsetor.

### **2.1.3. Área Industrial**

A tecnologia de moagem, importada no início da agroindústria, foi aperfeiçoada em diversas formas, por indústrias como DEDINI, ZANINI, CONGER, COPERSUCAR, e firmas de planejamento como ASUCRAL.

Após as melhorias com a moagem, pesquisas de projetos de máquinas e equipamentos de processo e de controle possibilitaram um contínuo ganho de eficiência no setor de processamento.

Há patentes nacionais, e, no setor de produção de álcool, pouca evolução houve nos últimos 30 anos, sendo que os nossos aparelhos são baseados nas usinas francesas.

## **2.2. Resultados Obtidos na Década de 1970**

Este item retrata uma nova fase na dimensão da pesquisa agroindustrial canavieira do País.

Resultados obtidos pela então EECAA - Estação Experimental da Cana-de-Açúcar de Alagoas -, e pela COPERSUCAR, em São Paulo, demonstravam a necessidade de se estruturar a pesquisa em um sistema nacional, que, segundo AZZI (1), teria como principais fatores:

- a) Recursos financeiros condizentes com a demanda das pesquisas;
- b) Disponibilidade dos recursos financeiros em tempo oportuno;
- c) Formação de técnicos de alto nível, que garantissem a continuidade dos conhecimentos;
- d) Objetividade nos projetos de pesquisa;
- e) Programação a longo prazo;
- f) Unidade administrativa;
- g) Metodologia uniforme que possibilite comparações e generalizações.

Estes aspectos tiveram forte enfoque com a criação do PLANALSUCAR, que teve condições de acrescentar novos fatores àqueles mencionados por AZZI (1). Os principais resultados no período pós-70 são apresentados a seguir:

### **2.2.1. Área de Melhoramento**

O problema de variedades cultivadas há vários anos e que apresentam sintomas claros de degenerescência, ocasionados pela provável adaptação de microorganismos secundários, dão como produto final uma série de fatores complexos responsáveis pela queda de produtividade de variedades antigas. Isso fez com que o PLANALSUCAR, a COPERSUCAR e o IAC se lançassem à procura de novas variedades de cana.

O Instituto Agrônomo de Campinas lançou, no período, duas novas variedades - IAC64/257 e IAC58/480 -, e está multiplicando cinco novas variedades a serem lançadas.

Em 1979, a COPERSUCAR lançou quatro novas variedades - SP701005, SP701078, SP701143 e SP701284.

Em oito anos o IAA/PLANALSUCAR produziu mais de quatorze milhões de plântulas, quando até 1970 não se havia ultrapassado, no Brasil a 1 milhão de plântulas.

Em 1977, o PLANALSUCAR lançou duas variedades - RB70194 e RB70141 - que já representam 6% da área canavieira de Alagoas, local onde estas variedades foram produzidas e lançadas. Estas variedades produzem de 5 a 25% a mais de açúcar por hectare do que os padrões regionais.

Considerado (6) um aumento médio de 15% de açúcar no rendimento industrial, proporcionado por estas variedades, e estimando-se que, a partir de 1980, em cada ano, uma quarta parte da lavoura do Estado de Alagoas esteja substituída por variedade RB, além do acréscimo anual de 7% da área plantada, dentro de quatro anos, até o ano de 1984, haverá uma produção adicional de cerca de 800.000 toneladas de açúcar, pelo simples fato de a indústria estar moendo canas de variedades mais ricas (RB). Ao preço atual do mercado internacional, de cerca de US\$ 500 por tonelada de açúcar, somaria, este benefício, um total de US\$ 400 milhões que, com base no valor atual do dólar, representaria Cr\$ 20 bilhões, montante, este, cerca de 23 vezes superior à verba recebida do IAA desde a criação do PLANALSUCAR, sem se considerar a adaptação destas variedades em outros estados da região Norte/Nordeste.

Também foram introduzidas e liberadas variedades, aos produtores, de siglas NA56-79 (Argentina) e Co997 (Índia), sendo que a primeira já é a variedade segunda mais plantada no Estado de São Paulo, ao passo que a outra tem excelente receptividade no Nordeste.

Paralelamente a esse trabalho de cruzamento, seleção, e introdução de variedades, desenvolveu-se intensamente o banco de germoplasma, que conta, hoje, com cerca de 1.000 variedades possibilitando várias combinações genéticas diferentes, sendo que o trabalho de cruzamentos com variedades com as melhores características agroindustriais é facilitado pela existência de um banco de dados varietais.

No decorrer desses poucos anos de seleção, já se conta com dezenas de clones RB, cuja produção em toneladas de açúcar por área é superior à das variedades padrões de maior expressão comercial, nas diferentes regiões canavieiras do Brasil, e que serão lançados a partir deste ano, de forma sistemática (6), (7).

Para a região Norte-Nordeste, os seis melhores clones RB superam em média 17% a produção de açúcar/ha da variedade mais cultivada - CB45-3, sendo que um clone da série 72 a supera em 31%.

No Estado do Rio de Janeiro e Zona da Mata de Minas Gerais, onde a percentagem de plantio da CB45-3 atinge a 65% da área cultivada, existem outros seis clones produzindo em média 13% mais açúcar por área que essa variedade, com destaque para um clone da série 70, que a está ultrapassando em 32% e que, praticamente, já pode ser considerado variedade. Em São Paulo, os cinco melhores clones da série 72 superam em 21% a produção de açúcar por área da variedade CB41-76, cultivada em mais de 340 mil hectares do estado.

Além disso foram testadas, quanto à resistência às doenças, praticamente todas as variedades de cana-de-açúcar do País e várias do exterior, com resultados divulgados a todas as instituições, órgãos de classe e às unidades industriais, cujo trabalho é inédito em termos de Brasil.

### **2.2.2. Área de Entomologia**

Com referência às pragas, o aspecto fundamental do trabalho diz respeito à procura da manutenção do equilíbrio ecológico nas várias regiões.

Através do combate biológico às principais pragas da cana-de-açúcar no período de 1975 a 1978, conseguiu-se uma redução de 52,36% no índice de intensidade de infestação da *Diatraea saccharalis* (broca-da-cana) (6). Os índices médios anuais de intensidade de infestação da "broca", nas regiões produtoras de cana do Brasil, foram reduzidos de 5,71% em 1975 para 2,77% em 1977. Isso equivale a dizer que 1,3 milhões de sacos (60 kg) deixaram de ser perdidos no campo pela ação da praga. Entre os anos 1975 a 1979, aproximadamente 200 milhões de inimigos naturais foram liberados e foi orientada a instalação de 24 laboratórios particulares, destinados ao combate biológico da "broca", e que recebem assistência técnica direta e constante. Tecnicamente, o problema da "broca-da-cana" está resolvido.

Pode-se verificar, pelo quadro 2, a seguir, a queda nos níveis de intensidade de infestação da "broca" nos principais estados produtores:



QUADRO 2. Níveis de intensidade de infestação de *Diatraea* spp., estimados em % registrados durante os anos de 1975 e 1978 nos Estados Produtores de cana-de-açúcar no Brasil

Estados	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia	Rio de Janeiro	São Paulo	Média
Anos							
1975	1,96	8,50	6,38	4,07	6,73	6,64	5,71
1976	0,71	2,58	3,21	2,70	5,87	6,78	3,64
1977	0,73	1,30	2,45	1,61	4,25	6,28	2,77
1978	1,13	1,80	2,43	1,58	3,76	5,66	2,72
Redução							
1975/78	42,34	78,82	61,91	61,17	44,13	14,75	52,36

Fonte: RISCO, (13)

Pela figura 2, a seguir, pode-se verificar a queda na intensidade de infestação média anual.

Ainda na área de entomologia, está em andamento, no Nordeste, um projeto visando a redução de infestação da praga "cigarrinha", através de um controle integrado, sobressaindo a utilização do fungo *Metarrhizium anisopliae*. O combate biológico a essa praga evoluiu bastante, pois em 1977 o fungo foi disseminado em 900 hectares de cana-de-açúcar para, em 1978, abranger 25 mil hectares de lavoura, e em 1979, em não menos de 100 mil hectares. Esse trabalho; além de diminuir acentuadamente a poluição ambiental, possibilitou, até o momento, uma redução de, aproximadamente, 30% nos gastos com o controle químico, sendo que este, aliás, nunca apresentou resultados.

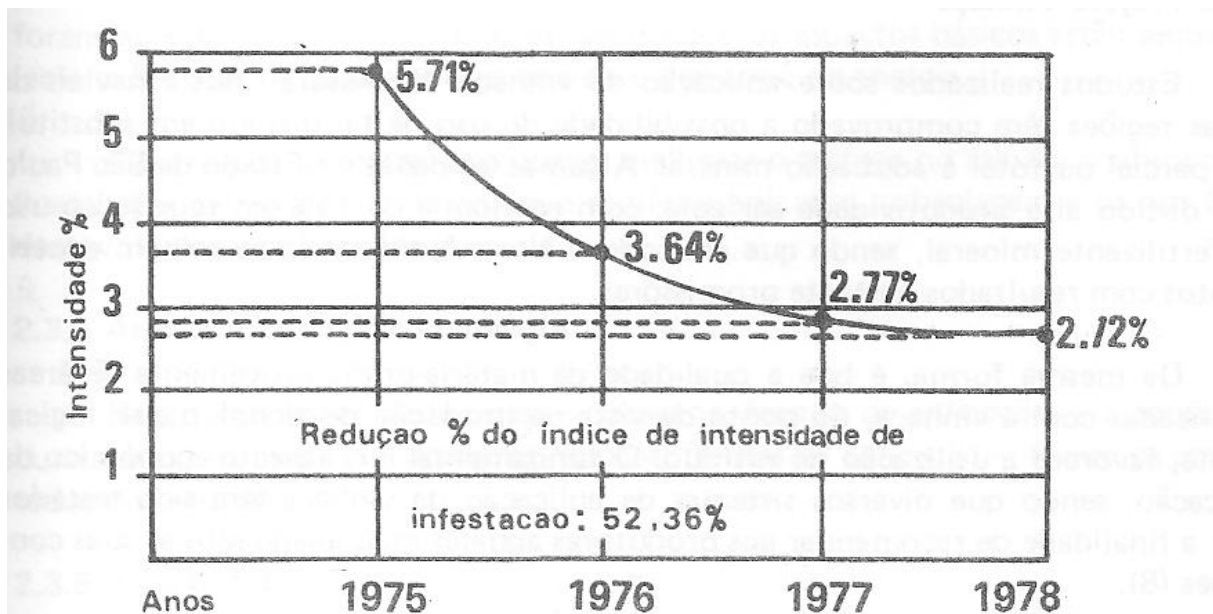


FIGURA 2. Intensidade de infestação média anual da "broca"

Fonte: RISCO, (13)

## **2.3. Área de Agronomia**

### **2.3.1. Solos e Adubação**

Com base em centenas de resultados de ensaios de campo nas várias regiões produtoras, foi possível, via análise de solos, a recomendação, aos produtores, dos níveis adequados de adubos e corretivos, objetivando o uso de doses econômicas para os estados de São Paulo, Alagoas e Pernambuco.

Resultados sobre formas e sistemas de aplicação de adubos também foram apresentados aos produtores, sendo um exemplo a demonstração da importância da aplicação do fertilizante em profundidade nas soqueiras da região Centro-sul, que vem contribuindo com aumentos de produtividade da ordem de 10-15%, ao passo que, no Norte-Nordeste, a incorporação dos fertilizantes, ao invés da sua colocação em profundidade, vem proporcionando os aumentos anteriormente citados.

### **2.3.2. Irrigação e Climatologia**

Resultados obtidos no Estado de São Paulo ainda não possibilitam economicamente a indicação de irrigação suplementar, ao passo que no Estado do Rio de Janeiro, tal fato não se verifica. As regiões de baixada e tabuleiro estão justificando plenamente a irrigação suplementar no norte fluminense, sendo que o ponto de equilíbrio custo/renda bruta situa-se ao redor de 25 toneladas de cana por hectare.

Deve-se ressaltar um estudo de viabilidade técnico-econômica para a região canavieira de Campos-RJ, elaborado pelo PLANALSUCAR, que analisou oito sistemas de irrigação para a região (14). Na região dos tabuleiros do Nordeste, resultados preliminares demonstram amplas perspectivas para a irrigação.

### **2.3.3. Projeto Vinhaça**

Estudos realizados sobre aplicação de vinhaça "in natura" nos canaviais de várias regiões têm comprovado a possibilidade do uso de tal resíduo em substituição parcial ou total à adubação mineral. Algumas unidades no Estado de São Paulo têm obtido alta produtividade agrícola, com economia de 15% em relação ao uso de fertilizante mineral, sendo que em todo o Norte-Nordeste já se colhem experimentos com resultados bastante promissores.

Da mesma forma, é boa a qualidade da matéria-prima proveniente de áreas fertilizadas com a vinhaça, do ponto de vista de produção de álcool, o que, logicamente, favorece a utilização do resíduo. O fundamental é o aspecto econômico da aplicação, sendo que diversos sistemas de aplicação da vinhaça têm sido testados com a finalidade de recomendar aos produtores aqueles mais adequados às suas condições (8).

Para caracterizar como a vinhaça é importante insumo para reduzir os custos de produção e aumentar a produtividade da cultura de cana, salienta-se

que concentra altíssimo teor de matéria orgânica e potássio, um dos elementos mais carentes dos solos brasileiros e importado em sua totalidade. Considerando-se a produção atual de aproximadamente quatro bilhões de litros de álcool, e tomando-se como média doze litros de vinhaça por litro, os quais estão sendo utilizados "in natura" nos canaviais, resultariam numa expressiva economia de fertilizantes minerais.

Em valor, as 33,6 mil toneladas de N a US\$ 817/t, mais 9,6 mil toneladas de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> a US\$ 817/t, mais 216 mil toneladas de K<sub>2</sub>O a US\$ 394/t, atingir-se-ia uma economia de US\$ 120,39 milhões, sem incluir as cifras da matéria orgânica e outros nutrientes que, caso fossem comportadas, elevariam esse montante.

O PLANALSUCAR desenvolveu o método de aplicação "aspersão com canhão hidráulico", que já se apresenta como um dos meios mais racionais da utilização de vinhaça na agricultura, e que apresenta as seguintes vantagens (8):

- Não há necessidade de sistematização do terreno ou sulcação em desnível.
- Pode ser usado em áreas com declive acentuado
- Pode operar em qualquer tipo de solo
- Pode ser usado em todos os ciclos e fases da cultura
- Perfeito controle da quantidade de vinhaça aplicada
- Irriga áreas extensas por unidade de tempo
- Economia de mão-de-obra
- Baixo custo operacional por unidade de área

Pelo quadro 3, pode-se verificar a importância da questão.

#### **2.3.4. Área de Operações Agrícolas**

Vários resultados sobre preparo de solo, plantio, tratos culturais e colheita foram apresentados aos produtores, sendo que os aspectos básicos estão sempre relacionados com os custos operacionais e o consumo de energia.

Sistemas de sulcos que procuram melhorar o tráfego no talhão, análises de colhedoras e carregadores mecânicas e semi-mecanizadas, subsolagem e outros foram desenvolvidos e publicados.

#### **2.3.5. Área de Fisiologia e Matologia**

Resultados sobre herbicidas - dosagens, formas de aplicação - e sobre amadurecedores químicos - dosagens, épocas, formas de aplicação - foram os apresentados por esta área.

#### **2.3.6. Área Industrial**

Quanto a trabalhos sobre deterioração da matéria-prima, os resultados mostraram que o sistema de queima e corte de cana inteira é o mais indicado, por

QUADRO 3. Demonstração de custos entre diversos sistemas de aplicação de vinhaça e com adubação mineral de 500 kg/ha de fórmula 15-09-18

Sistema	Número de Aplicações	Dose	Vinhaça (m/ha)		Custo/Cr\$/ha	Dose de adubo K <sub>2</sub> O	(kg/ha) N
Infiltração* (1)	1	1.500	-	250	1.906,38	600	150
	2	3.000	-	500	3.812,76	1.200	300
	3	4.500	-	750	5.719,14	1.800	450
Aspersão* (2)	1	-	200	83,3	480,55	200	60
	2	-	400	166,7	961,10	400	120
	3	-	600	250,0	1.441,65	600	150
Caminhão* (3)	1	-	-	80	2.268,12	192	48
Adubação mineral*			-	-	2.657,50	90	75

(\*) Dados de custo efetuados pelo Departamento Técnico Agrícola da Usina São João:

- no custo da adubação mineral, além do custo da tonelada, estão computados o transporte, manuseio

- no custo de infiltração não foram considerados o investimento no equipamento e tubulação de recalque

		Nutrientes (Kg/m <sup>3</sup> )		
		K <sub>2</sub> O	N	
Vinhaça – Decomposição:	(1)	0,4	0,1	Infiltração
	(2)	1,0	0,3	Aspersão
	(3)	2,4	0,6	Caminhão

Fonte: LEME, (8)

diminuir o aspecto de perda por deterioração. Vários estudos estão sendo realizados sobre a qualidade da matéria-prima e a influência recebida por técnicas agrícolas no processo de fabricação de álcool e açúcar. Desses, destaca-se o desponte da cana, necessário para a produção de açúcar, mas que, para a produção de álcool direto, pode não ser efetuado, por beneficiar o processo fermentativo, com conseqüências positivas no rendimento industrial (4).

Dentro desse critério de se analisarem as contribuições do sistema P&D em cana-de-açúcar, uma das mais importantes se refere à mudança no sistema de remuneração da matéria-prima, sendo o Brasil um dos poucos países que ainda utiliza o pagamento da cana-de-açúcar pelo peso.

Assim, diante da necessidade de se implantar um sistema que viesse a permitir um critério justo de remuneração ao fornecedor da matéria-prima, o PLANALSUCAR apresentou e teve aprovada a metodologia analítica para pagamento da cana-de-açúcar pelo teor de sacarose.

Tal proposição foi posteriormente implantada no Estado de Alagoas, sendo que deverá ser estendido a todo o País nos próximos anos.

#### **2.4. Aperfeiçoamento Profissional**

Outra medida de grande impacto tem sido a execução de treinamentos visando a mão-de-obra dos produtores, através da realização de cursos permanentes. Desde 1976, ano em que foi implantado esse trabalho visando minimizar a carência de recursos qualificados na agroindústria canavieira, principalmente na região nordestina, cerca de 960 pessoas foram treinadas, nas mais diversas funções, qualificadas ou não.

### **3. PERSPECTIVAS**

Com o advento da crise do petróleo e a rápida elevação dos seus preços no mercado internacional, a cana-de-açúcar tem delineada uma perspectiva bastante importante através da sua industrialização em álcool, seja pela diminuição na importância do petróleo, seja pela menor dependência de fontes externas de energia.

Com o PROÁLCOOL, as instituições de pesquisa e desenvolvimento na área da agroindústria canavieira tiveram bastante ampliadas as suas funções.

A possibilidade da produção de cerca de 75 bilhões de litros de álcool até o final desse século tem referência direta com a absorção de grande área de novas fronteiras agrícolas, que poderão se refletir em uma certa desconcentração geográfica aliada ainda a empresários agrícolas e industriais sem tradição no setor.

Além disso, as diretrizes estabelecidas no presente acarretarão transformações na sociedade, principalmente a longo prazo, devido aos impactos econômico, social, político, ecológico e institucional de cada opção tecnológica, quando implantada em grande escala (10).

Com o advento do PROÁLCOOL, o incremento das pesquisas deverão se dar de uma forma bastante ativa, tendo em vista que o álcool passa de uma fase de subproduto do açúcar para uma das nossas principais opções energéticas.

Assim colocado, ganha realce um planejamento estratégico que permita uma operacionalização adequada e que vise atender às prioridades que se apresentam.

A análise de variedades em novas regiões; a procura da adoção de variedades de maturação precoce, média e tardia; a análise da resistência dessas variedades a doenças; o equilíbrio biológico visando a infestação de pragas; variedades mais rústicas que dependam menos de insumos derivados do petróleo; mudas sadias produzidas e mudas fiscalizadas dos produtores, e novas variedades RB, são os aspectos com os quais a pesquisa deverá ser concentrada na área de melhoramento.

O manejo dos solos em regiões de cerrado e outras; a irrigação e drenagem, como fatores fundamentais para a elevação da produtividade; os estudos sobre

adubos minerais orgânicos e adubos verdes; a utilização dos resíduos agroindustriais da produção do álcool, e sua forma de aplicação; culturas de tecido e fisiologia da cana; estudos sobre o controle de ervas daninhas; análise sobre o desempenho operacional de máquinas e implementos, e o cultivo mínimo, entre outros, são aspectos fundamentais para a concentração de esforços da área de agronomia.

Um setor até então praticamente estagnado, o industrial, deverá sofrer uma rápida modernização, a fim de que possa responder condizentemente com as necessidades do País.

Assim, prevê-se uma adoção, a curto prazo, do processo de difusão como forma de extração dos açúcares da cana; descoberta de novas cepas de levedura que otimizem o processo de fermentação; fermentação alcoólica contínua; destilação em colunas de prato perfurado ou de recheio; em síntese; procurando baratear custos e otimizar o processo de produção do álcool.

Do lado de dimensionamento das unidades industriais, pesquisas sobre micro e mini-destilarias serão fundamentais no sentido de interiorização do desenvolvimento, distribuição de renda e fixação do homem do campo.

Pesquisa sobre eliminação e/ou concentração dos efluentes poluentes serão de primordial importância para a preservação do ecossistema e economia de divisas com fertilizantes importados.

Esses aspectos serão amplamente debatidos com as unidades microindustriais do PLANALSUCAR.

O pagamento da cana-de-açúcar pelo seu teor em sacarose reveste-se de real importância para a Nação, pois remunerará a matéria-prima pela sua qualidade, incentivando, assim, o emprego de tecnologia adequada e a elevação da produtividade, através de uma cadeia de melhorias que se inicia no emprego de variedades recomendadas e na necessidade da melhoria de rendimento industrial.

Projetos especiais, como o projeto "Previsão e Análise Tecnológica", vêm sendo executados para propiciar a necessária visão sobre o impacto na sociedade brasileira. da inovação tecnológica a ser introduzida e das políticas de pesquisa do Programa Tecnológico do Etanol, da Secretaria de Tecnologia Industrial.

O projeto "Cana-de-Açúcar e Produção de Alimentos e Fibras", que, inicialmente, através de estudos de caso, procura detalhar os sistemas produtivos em usos pelos estabelecimentos agrícolas que vêm desenvolvendo a prática de consorciação de culturas, é fundamental no sentido não apenas da oferta maior de alimentos, mas também pelos efeitos sócio-econômicos que representa.

Como, para se alcançar um volume de produção de álcool que atenda às necessidades da Nação, se faz mister a entrada de novos empresários no meio canavieiro, o IAA/PLANALSUCAR criou o projeto "Gerência de Produção Agroindustrial", com o objetivo de apresentar modelos gerenciais que otimizem a eficiência do funcionamento campo/fábrica.

O estudo sobre "Parâmetros Ecológicos e Expansão do IAA/PLANALSUCAR" procura estabelecer indicadores ecológicos, sociais e econômicos que orientem a expansão da cana-de-açúcar de forma a se orientar o não-deslocamento de culturas, e, principalmente, fornecer elementos que permitam estabelecer um adequado critério para eleição de áreas-piloto de experimentação agrônômica, e a infra-estrutura necessária para a implantação de novas estações experimentais.

Com relação à área de aperfeiçoamento, profissional, um amplo trabalho está sendo executado com o propósito de se treinar mão-de-obra tanto na área agrícola como na área industrial, tanto ao nível de pessoal qualificado como não qualificado.

O sistema de pesquisa e desenvolvimento é um dos componentes básicos para se estabelecer uma política agrícola, que tenha como objetivo atender, simultaneamente, a todos os grupos sociais envolvidos, de forma a reduzir as disparidades preexistentes (2).

Porém, devido à crescente atomização dos fundos agrícolas que convivem ao lado de grandes propriedades, a mencionada distribuição igualitária de benefícios gerados pelo sistema de P&D pode ficar estruturalmente seletivo e as suas atividades acabariam sendo dirigidas pelas variáveis mais "fortes" deste seu meio. Essas variáveis seriam caracterizadas pelos grupos que concentram em suas mãos grande parte da produção, por serem capazes de sinalizar a pesquisa às suas necessidades tecnológicas, que não são invariavelmente as do pequeno e médio produtor (11).

A situação atual pode ser vista no quadro 4.

Tal situação será constantemente analisada pela atividade de "conhecimentos da clientela", em desenvolvimento no PLANALSUCAR.

Com a descontração geográfica que deverá ocorrer com o PROÁLCOOL, o fator "relacionamento" pesquisa x produtor, deverá ter um tratamento especial, que procure propiciar a interação constante entre a instituição de pesquisa e sua clientela.

A expansão está planejada com esse objetivo.

Esses estudos, resumidamente mencionados, procuram demonstrar que o sistema IAA/PLANALSUCAR de P&D está tentando, objetivamente, se adiantar a problemas futuros, para evitar que as buscas de soluções alternativas venham a reboque.

É um desafio para o qual será necessário todo um sistema de relacionamento entre as várias instituições do País, tanto de pesquisa como de apoio à pesquisa, como também dos órgãos que possuem a responsabilidade sobre esse importante setor.

QUADRO 4. Aspectos-sociais da produção de cana nos quatro principais estados produtores: São Paulo, Pernambuco, Alagoas e Rio de Janeiro

Estados	Percentual do valor da produção (%)	Número de usinas Nº	Usinas por estrato		Número de fornecedores Nº	Fornec./Estrato Estrato fornec.		Produção de fornecedores por estrato %
			(Nº)	(T)		(T)	(Nº)	
São Paulo	45	77	31→	≤ 750000	7880	< 1.000	: 4278	9,07
			28→	750.001 a 1.500.000		1.001 - 5.000	: 2732	27,68
			18→	> 1.500.001		5.001 - 10.000	: 451	14,54
						10.001 - 20.000	: 241	15,85
					> 20.001	: 178	32,86	
Pernambuco	17	36	15→	≤ 750000	6354	< 1.000	: 4378	10,82
			16→	750.001 a 1.500.000		1.001 - 5.000	: 1334	29,07
			5→	> 1.500.001		5.001 - 10.000	: 412	27,46
						10.001 - 20.000	: 202	25,36
					> 20.001	: 28	7,29	
Alagoas	13	29	11→	≤ 750000	3532	< 1.000	: 2043	7,02
			11→	750.001 a 1.500.000		1.001 - 5.000	: 1019	27,17
			7→	> 1.500.001		5.001 - 10.000	: 272	21,35
						10.001 - 20.000	: 130	19,28
					> 20.001	: 68	25,18	
Rio de Janeiro	8	17	5→	≤ 750000	11.187	< 1.000	: 10.938	37,22
						1.001 - 5.000	: 812	34,69
			12→	1.500.001		5.001 - 10.000	: 94	13,58
						10.001 - 20.000	: 28	8,06
					> 20.001	: 12	6,45	

Fonte: CARVALHO, (3)



#### 4. LITERATURA CITADA

1. AZZI, G.M. O programa nacional de melhoramento de cana-de-açúcar. Rio de Janeiro. IAA, 1971. 149p.
2. CARVALHO, L.C.C. O fornecedor de cana, a pesquisa e a assistência técnica. *Saccharum STAB*, Maceió, 2(4): 19-22, mar. 1979.
3. CARVALHO, L.C.C. Sistema de pesquisa no Brasil para a agroindústria da cana-de-açúcar. Brasil açucareiro (no prelo).
4. FERRARI, S.E. & CARVALHO, L.C.C. Alternativas estratégicas para o desenvolvimento dos subprodutos e derivados da cana-de-açúcar (no prelo).
5. HAYAMI, J. & RUTTAN, V. Agricultural development: an international perspective. Baltimore, John Hopkins Press, 1971.
6. IAA/PLANALSUCAR. Relatório anual. Piracicaba, 1977. 100 p.
7. IAA/PLANALSUCAR. Relatório anual. Piracicaba, 1978. 98 p.
8. LEME, E.J.A. et alii. Aplicação de vinhaça em cana-de-açúcar por aspersão. Boletim técnico PLANALSUCAR, série 8, v. I, n. 4, set. 1979. 42p.
9. PASTORE, J. et alii. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. ENCONTRO TÉCNICO SOBRE AGRICULTURA, 19, São Paulo, 1976. São Paulo, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 1976. 31 p.
10. PINAZZA, A. H. et. et alii. Projeções e avaliações tecnológicas e organizacionais do PROÁLCOOL. *Revista Energia*. (no prelo).
11. PINAZZA, A.H. & SOUSA, I.C. Implicações estruturais da agroindústria canavieira na inovação tecnológica. *Saccharum, STAB*, Maceió, 2(5):29-36, jun. 1979.
12. QUEDA, O. A intervenção do estado na indústria açucareira. Piracicaba, ESALQ, 1972.
13. RISCO, B., SAUL, H. Avaliação de situação das principais pragas na cultura da cana-de-açúcar. *Saccharum STAB*, Maceió, 2 (6): 38-46, set. 1979.
14. SOUSA, I.C. et alii. Irrigação da cana-de-açúcar na região norte fluminense: viabilidade técnico-econômica. Boletim Técnico do PLANALSUCAR. (no prelo).