CONSORCIAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR COM PLANTAS ALIMENTARES:
FATORES QUE INFLUENCIAM SUA ADOÇÃO

JOSÉ CARLOS ROLIM
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Pereira Godoy

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil

1989

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Livros da
Divisão de Biblioteca e Documentação - PCAP/USP

R748c Rolim, José Carlos
Consortiação da cana-de-açúcar com plantas ali-
mentares; fatores que influenciam sua adoção.
Piracicaba, ESALQ, 1989.
179p.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Cana-de-açúcar - Consortiação 2. Cana-de-açú-
car - Praga - Controle 3. Consortiação de cultura
agrícola 4. Planta daninha - Controle I. Escola Su-
perior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 633.61

CONSORCIAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR COM PLANTAS ALIMENTARES:
FATORES QUE INFLUENCIAM SUA ADOÇÃO

JOSÉ CARLOS ROLIM

Aprovada em: 20.11.1989

Comissão julgadora:

Prof. Dr. Oswaldo Pereira Godoy

ESALQ/USP

Prof. Dr. José Molina Filho

ESALQ/USP

Dr. Rubismar Stolf

IAA/PLANALSUCAR

Prof. Dr. OSWALDO PEREIRA GODOY
Orientador

A G R A D E C I M E N T O S

Direta ou indiretamente muitas pessoas e instituições colaboraram para a realização do presente trabalho. Nossas primeiras palavras são de agradecimento a todos eles, e em especial, aos nominados a seguir:

- Ao Instituto do Açúcar e do Alcool, através do PLANALSUCAR - Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar, pelo apoio institucional dado a este estudo.
- À Universidade de São Paulo, através da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela oportunidade na participação do curso de pós-graduação.
- Ao Prof. Dr. Oswaldo Pereira Godoy pela amizade e incentivo constantes na orientação do trabalho.
- Ao Prof. Dr. José Molina Filho pela segura orientação e apoio no desenvolvimento da parte conceitual deste trabalho.
- Ao Prof. MS. Thomas Joseph Burke pelas sugestões que trouxeram valiosa colaboração ao trabalho.
- Aos colegas da Coordenadoria Regional Sul do IAA/PLANALSUCAR que, de várias formas, deram sua contribuição ao trabalho.

- Aos engenheiros agrônomos Isaltino Degáspari e Wilson Pissolato, da Usina São João e Usina Ester, respectivamente, pela oportunidade e apoio concedidos à realização da parte experimental deste trabalho.
- Aos entrevistados, fornecedores de cana-de-açúcar das Usinas São João e Ester, presentes neste trabalho de forma anônima.
- À Cleide T. Storolli Pedron, pelo paciente trabalho de datilografia e demais providências para a impressão final deste relatório.
- À memória de meu saudoso pai e aos meus familiares OFEREÇO.
- Finalmente, DEDICO este trabalho a Ruth Maria e aos nossos filhos Vanessa, Flávia e Gustavo.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	xi
RESUMO	xiv
SUMMARY	xvii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1. Produção de cana-de-açúcar e alimentos	7
2.2. Tamanho da unidade produtiva	24
2.3. Organização da unidade produtiva	25
2.4. Especialização da unidade produtiva	31
2.5. Posse e uso da terra	34
2.6. Utilização de mão-de-obra	35
2.7. Uso do crédito rural	38
2.8. Assistência técnica	41
2.9. Época de plantio de cana-de-açúcar	43
2.10. Método de controle de plantas daninhas ...	45
2.10.1. Persistência de herbicidas e consórcio cana e alimentos	50
2.11. Adoção de inovações tecnológicas na agricultura	56
3. METODOLOGIA	64
3.1. Área de estudo	64
3.2. População	68

	Página
3.2.1. Usina São João-Araras-SP	68
3.2.2. Usina Açucareira Ester-Cosmópolis-SP.	71
3.3. Amostra e coleta dos dados	76
3.4. Tratamento estatístico	78
3.5. Modelo conceitual e hipóteses da pesquisa ..	79
3.5.1. O modelo conceitual da pesquisa	79
3.5.2. Conceituação e operacionalização das variáveis analíticas	82
3.5.3. Hipóteses empíricas	91
3.5.3.1. Hipóteses centrais	91
3.5.3.2. Hipóteses complementares ..	96
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	100
4.1. Dados gerais	100
4.2. Testes das hipóteses centrais	102
4.3. Testes das hipóteses complementares	122
4.4. Resultados do levantamento amostral	133
4.5. Considerações finais sobre os resultados da pesquisa	136
5. CONCLUSÕES	142
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	144
APÊNDICE 1	155
APÊNDICE 2	164

LISTA DE FIGURAS

QUADROS	Página
Quadro 1 - Área cultivada com cana-de-açúcar - participação relativa de cada Estado em 1972, 1975 e 1983.....	8
Quadro 2 - Evolução dos índices de produção por habitante, 1977/1984.....	11
Quadro 3 - Evolução dos índices de área cultivada (colhida), oito culturas, Brasil, 1980/1984 (1980 = 100).....	12
Quadro 4 - Produção nacional de grãos (em mil toneladas).....	13
Quadro 5 - Áreas (ha) cultivadas e de renovação e índice de expansão da cultura canavieira no Brasil e no Estado de São Paulo.....	16
Quadro 6 - Evolução da área cultivada (1.000 ha) com cana-de-açúcar e com amendoim, milho, arroz, soja e feijão no Estado de São Paulo.....	17
Quadro 7 - Resultados médios de produção e finan-	

ceiro de 14 experimentos/locais de culturas em rotação com a cana-de-açúcar (Var. NA56-79)	19
Quadro 8 - Resultados médios de produção e financeiro de 6 experimentos/locais de culturas intercaladas à cana-de-açúcar (Var. NA56-79)	22
Quadro 9 - Áreas (ha) de renovação de cana-de-açúcar e cultivada com grãos no Estado de São Paulo - safra 84/85	23
Quadro 10 - Participação dos fornecedores na produção de cana-de-açúcar (em %)	28
Quadro 11 - Efeito-substituição atribuído à cana-de-açúcar, para as DIRAS de Campinas, Bauru/Marília e Ribeirão Preto. Estado de São Paulo, 1974-79	33
Quadro 12 - Estrutura agrária da área de estudo	66
Quadro 13 - Quantidade de cana-de-açúcar esmagada (em toneladas) e volumes de açúcar (em toneladas) e de álcool (em metros cúbicos) produzidos pela Usina São João, de	

Página

Araras-SP, nas safras 1970/71 à 1983/84.	71
Quadro 14 - Estratificação dos fornecedores de cana da Usina São João-Araras-SP, segundo o volume de cana entregue - safra 1984/85.	73
Quadro 15 - Quantidade de cana-de-açúcar esmagada (em toneladas) e volumes de açúcar (em toneladas) e de álcool (em metros cúbicos) produzidos pela Usina Ester -Cosmópolis-SP, nas safras 1970/71 à 1983/84..	75
Quadro 16 - Estratificação dos fornecedores de cana da Usina Ester-Cosmópolis-SP, segundo o volume de cana entregue - safra 1984/85.	76
Quadro 17 - Resumo dos resultados obtidos em relação às hipóteses centrais sugeridas (os números indicam os valores de χ^2 encontrados e sua significância).....	137
Quadro 18 - Resumo dos resultados obtidos em relação às hipóteses complementares sugeridas (os números indicam os valores de χ^2 encontrados e sua significância).....	139

GRÁFICOS	Página
Gráfico 1 - Categorias de adotantes com base em sua "inovabilidade".....	59
Gráfico 2 - Modelo conceitual estruturado para a pesquisa.....	81

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Adoção de tecnologia do consórcio cana e alimentos na área em estudo.....	101
Tabela 2 - Frequências observadas e esperadas para tamanho da unidade produtiva e adoção do consórcio cana e alimentos.....	103
Tabela 3 - Frequências observadas e esperadas para organização da unidade produtiva e adoção do consórcio cana e alimentos.....	105
Tabela 4 - Frequências observadas e esperadas para especialização da unidade produtiva e adoção do consórcio cana e alimentos....	108
Tabela 5 - Frequências observadas e esperadas para posse da terra e adoção do consórcio cana e alimentos.....	110
Tabela 6 - Frequências observadas e esperadas para utilização de mão-de-obra e adoção do consórcio cana e alimentos.....	112
Tabela 7 - Frequências observadas e esperadas para uso do crédito rural e adoção do consórcio	

Página

cio cana e alimentos.....	114
Tabela 8 - Frequências observadas e esperadas para assistência técnica e adoção do consórcio cana e alimentos.....	116
Tabela 9 - Frequências observadas e esperadas para época de plantio de cana e adoção do consórcio cana e alimentos.....	118
Tabela 10 - Frequências observadas e esperadas para método de controle de plantas daninhas e adoção do consórcio cana e alimentos.....	120
Tabela 11 - Frequências observadas e esperadas para tamanho da unidade produtiva e método de controle de plantas daninhas.....	123
Tabela 12 - Frequências observadas e esperadas para organização da unidade produtiva e método de controle de plantas daninhas.....	125
Tabela 13 - Frequências observadas e esperadas para especialização da unidade produtiva e método de controle de plantas daninhas.....	127
Tabela 14 - Frequências observadas e esperadas para	

	Página
utilização de mão-de-obra e método de controle de plantas daninhas.....	129
Tabela 15 - Frequências observadas e esperadas para assistência técnica e método de controle de plantas daninhas.....	131
Tabela 16 - Frequências observadas e esperadas para época de plantio de cana-de-açúcar e método de controle de plantas daninhas.....	132

CONSORCIAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR COM PLANTAS ALIMENTARES: FATORES QUE INFLUENCIAM SUA ADOÇÃO

Autor: JOSÉ CARLOS ROLIM

Orientador: PROF. DR. OSWALDO PEREIRA GODOY

RESUMO

Com o objetivo central de estudar a influência que exerce o método de controle químico de plantas daninhas utilizado em cana-de-açúcar na adoção da tecnologia do consórcio da cana com plantas alimentares, desenvolveu-se este trabalho junto às unidades produtivas, fornecedoras de cana-de-açúcar para as Usinas: São João, Araras-SP e Ester, Cosmópolis-SP.

Relacionou-se o método de controle químico de plantas daninhas com outros fatores técnicos, organizacionais e econômicos, tidos como influenciadores do comportamento manifesto final do produtor em adotar ou rejeitar o consórcio cana e alimentos:- tamanho e especialização da propriedade, organização do sistema de produção da unidade, posse da terra, disponibilidade de mão-de-obra, acesso ao crédito, assistência técnica recebida e preferência pela época de plantio de cana-de-açúcar.

Os dados originais foram obtidos junto aos Departamentos Técnicos de Assistência aos Fornecedores de cana das usinas estudadas e em entrevistas diretas com produtores da matéria-prima, analisados como unidades produtivas, possuidores de uma estrutura única para a produção da cana-de-açúcar. Dentro deste conceito, trabalhou-se com 128 unidades produtivas na Usina São João e com 167 unidades produtivas fornecedoras da Usina Ester, na safra 1984/85.

No contexto de menor taxa de adoção do consórcio cana e alimentos (Usina São João), verificou-se que a adoção era maior nas maiores unidades produtivas (com entrega de cana acima de 10.000 toneladas), naquelas que possuíam organização independente, e entre os produtores que optavam pelo plantio de cana de 18 meses. Não se observou influência do grau de especialização da unidade produtiva, do crédito rural, da assistência técnica recebida pelo produtor e do método de controle de plantas daninhas utilizado na unidade produtiva sobre a adoção da tecnologia em estudo.

Detectou-se algumas diferenças no contexto da Usina Ester, onde a técnica de consorciar alimentos com cana-de-açúcar é mais adotada. Assim, a adoção do consórcio foi maior nas unidades semi-especializadas, entre os produtores que recebiam normalmente assistência técnica e que usavam herbicidas para o controle das plantas daninhas em seus canaviais. Neste contexto, a adoção do consórcio também foi maior entre os produtores que utilizavam mão-de-obra

contratada temporariamente e optavam pelo plantio de cana de "ano e meio".

A racionalização do método de controle químico em uso pelas unidades produtivas da Usina Ester, comprovada pela alta associação deste fator com a assistência técnica recebida pelo produtor, permitiu a adoção da tecnologia de plantio de alimentos consorciados com a cana-de-açúcar, sendo que a rotação de culturas foi o tipo de consórcio preferencialmente adotado pelos produtores.

ROTATION AND/OR INTERCROPPING SYSTEMS IN SUGARCANE AREAS : FACTORS AFFECTING ITS ADOPTION

Author: JOSÉ CARLOS ROLIM

Adviser: PROF. DR. OSWALDO PEREIRA GODOY

SUMMARY

With the main target of studying the influence of chemical weed control practice in sugarcane areas on the adoption of rotation and/or intercropping systems, this survey was carried out among growers that deliver sugarcane to Usina São João and Usina Ester, two sugarmills located, respectively, at Araras-SP and Cosmopolis-SP, Brazil.

Chemical weed control was related to other technical, organizational and economical factors such as : size and specialization of the property; organization of its production system; its possession; workers availability; credit accessibility; technical assistance received; and preference for crop cycle (12-month and/or 18-month cycles). All these factors are considered to be capable of affecting producers' final decision on the adoption or rejection of rotation and/or intercropping systems in sugarcane areas.

Original data were obtained from both Sugarmill Department of Technical Assistance to Growers and thro

ugh direct interviews with productive unit owners and/or managers. Productive unit was considered that property comprising an unique structure for sugarcane production. This study included 128 and 167 productive units that supplied sugarcane to respectively, São João Sugarmill and Ester Sugarmill in the 1984/1985 harvest.

It was observed lesser adoption of rotation and/or intercropping systems among productive units linked to São João Sugarmill than among those linked Ester Sugarmill. In the São João Sugarmill group of productive units it was observed that adoption was larger in bigger productive units (with sugarcane deliveries above 10,000 ton), in those with independent organizations, and among growers opting for 18-month crop cycle. No influence was observed concerning unit specialization, agricultural credit, technical assistance received by the producer and the method of weed control used in the property on the adoption of the technology under study.

Some differences were detected in the context of Ester Sugarmill, where the technique of rotation and/or intercropping systems is more adopted. Thus, adoption of this technique was larger in semi-specialized units, among producers who normally received technical assistance and who utilized herbicides for weed control in their plantations. In this context, adoption of this technology was larger also among producers utilizing workers contracted tempo

rarily and with the option for 18-month crop cycle.

The rationalization of the chemical control method utilized by productive units at Ester Sugarmill and by bigger productive units at São João Sugarmill, corroborated by the high association of this factor with the technical assistance received by the grower, allowed the adoption of the technology of rotation and/or intercropping systems in sugarcane areas, being crop rotation preferentially adopted by the producers.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional leva inevitavelmente a uma maior preocupação com a necessidade de produção de alimentos para assegurar o abastecimento e, por consequência, o desenvolvimento de qualquer país. Por outro lado, o mundo também atravessa, nos dias de hoje, uma crise de energia, iniciada nos anos 70 com a crise do petróleo, a nível mundial, que repercutiu grandemente no Brasil, pois foi a responsável pela criação do PROÁLCOOL, programa energético genuinamente brasileiro, que tem como objetivo a produção do álcool, a partir do cultivo e processamento da cana-de-açúcar, até então encarada como cultura agrícola primeiramente voltada para produção de açúcar.

O maior problema energético brasileiro está na produção e nas reservas de petróleo, que apesar de terem apresentado acréscimos apreciáveis nos anos mais recentes, são ainda relativamente muito pequenas, tornando o País fortemente dependente de importações de petróleo.

O Programa Nacional do Álcool foi instituído no Brasil com o objetivo básico de incrementar a produção de álcool para fins carburantes e industriais, intentando obter os seguintes benefícios sócio-econômicos:

- Redução nas despesas com importação de petróleo, através da substituição de seus derivados utilizados como combustíveis ou insumos para a indústria química;

- Diminuição dos desníveis regionais de renda, com expansão da fronteira agrícola para áreas sem ocupação ou subutilizadas economicamente;

- Aumento de renda interna, pelo emprego de fatores de produção ociosos;

- Expansão da produção de bens de capital, através da colocação de encomendas de equipamentos nacionais, destinados às destilarias.

As questões-chaves em relação ao PROÁLCOOL e aos combustíveis derivados de biomassa são de natureza econômica, energética e ambientais, além dos problemas relacionados à competição alimento x combustível.

Com relação à questão da competição entre produção de energia e produção de alimentos, é certo que nem todos os países do mundo devem recorrer à produção do etanol combustível a partir de biomassas. Rask, citado por TRINDADE (1982), mostra que os países auto-suficientes em agricultura, porém carentes de energia, tem maior propensão à produção de álcoois derivados de biomassa. Supõe o autor que, em determinados casos, uma agricultura orientada para a produção de combustíveis pode resultar no aumento da produção de alimentos, fato que poderia advir da rotação de cultivos, incluindo alimentícios, em conjunto com cultivos destinados à conversão em combustíveis. Poderia também resultar de ati-

tude geral favorável ao desenvolvimento da agricultura, junto com condições de mercado apropriados. Argumenta, ainda, que a extensão da fronteira agrícola a distâncias remotas no Brasil ofereceria oportunidade para uma convivência simbiótica entre a agricultura energética e a agricultura alimentícia. Reconhece, porém, que no Brasil ocorreram, em pequena escala, deslocamentos de cultivos alimentícios por cultivos de cana-de-açúcar destinados à produção de etanol.

BORGES & ALMEIDA (1985), comentando sobre uma das principais críticas ao PROÁLCOOL, a eventual escassez de áreas para a produção de alimentos provocada pela expansão da lavoura de cana-de-açúcar, argumentam que a preocupação legítima com a produção de alimentos no Brasil deve ser a necessidade de uma adequada política agrícola, uma vez que o agricultor é sensível a estímulos de preços e garantias de escoamento, de assistência técnica e de crédito.

Tendo em conta que a necessidade de aumento da produção de álcool, para o cumprimento das metas do PRO-ÁLCOOL, iria exigir um rápido incremento da área cultivada com cana-de-açúcar, o IAA/PLANALSUCAR desenvolveu um projeto intitulado "Cana-de-Açúcar e Produção de Alimentos e Fibras", com o objetivo principal de analisar e difundir as possibilidades técnicas e econômico-sociais de compatibilizar o cultivo da cana-de-açúcar com outras culturas, principalmente aquelas destinadas ao abastecimento interno de gêneros alimentícios, na forma de consorciação, intercalar ou

em rotação, considerando as características regionais e as estruturas dos processos de produção.

Baseado em resultados experimentais, o IAA/PLANALSUCAR passou então a difundir as vantagens da adoção da tecnologia do consórcio cana e alimentos junto aos produtores, especialmente entre os fornecedores de cana-de-açúcar, em todas as regiões canavieiras do Brasil, desde 1979.

Sabe-se, porém, que a adoção de modernas tecnologias agrícolas pelo produtor rural é sempre dependente de uma série de fatores, intrínsecos ou extrínsecos à própria tecnologia e ao ser humano que com ela está se relacionando, sendo que determinadas tecnologias têm maior facilidade de adoção pelo produtor do que outras.

A consorciação de cana-de-açúcar com alimentos é uma técnica bem antiga e que já foi bem mais utilizada; diversos fatores técnicos, econômicos e sociais contribuíram para o declínio desta tecnologia, em termos de sua adoção.

Dentre estes fatores, destaca-se o de natureza econômica: os preços que remuneraram os produtos agrícolas destinados à alimentação básica da população, historicamente baixos e defasados, não propiciando aos produtores retorno líquido aceitável, para o investimento em capital e trabalho necessários à sua produção. Diversos estudos na área da Economia Rural comprovam esta tese, não sendo obje-

to, portanto, desta pesquisa. Outros fatores de natureza econômica, são, entretanto, levados em consideração neste trabalho, quais sejam: a posse da terra, a produção total de cana-de-açúcar e o acesso ao crédito rural.

Os fatores organizacionais também são de grande importância dentro do processo de difusão de inovações tecnológicas; os fatores considerados no presente estudo referem-se à organização da unidade produtiva, à sua especialização, à mão-de-obra utilizada nestas propriedades e à assistência técnica proporcionada aos produtores.

No aspecto técnico, dois grandes fatores podem ter importância fundamental no processo de decisão do produtor em adotar a consorciação da cana-de-açúcar com outras culturas. Um deles se refere à opção de plantio da cana-de-açúcar na primavera - "cana de ano" ou 12 meses de ciclo; ou, no verão - "cana de ano e meio" ou de 18 meses. O outro fator técnico está ligado ao sistema de controle de plantas daninhas utilizado na lavoura canavieira. O controle químico, proporcionado pela utilização de herbicidas, se implementado apropriadamente, não impede a adoção da utilização de plantas alimentícias e/ou fibrosas em rotação ou em intercalação com a cana-de-açúcar. Porém, o uso indiscriminado de produtos altamente persistentes no solo torna-se limitante à adoção daquele sistema de produção.

O estudo desses fatores, isolados e em interação, como variáveis condicionantes da decisão de adoção

do consórcio cana e alimentos pelos produtores de cana-de-açúcar, reveste-se, portanto, de grande importância para que se tenha melhor compreensão das vantagens e desvantagens da tecnologia de consorciação de cana-de-açúcar com culturas alimentares.

O presente trabalho objetiva, inicialmente, realizar um levantamento do que vem sendo realizado pelos fornecedores de cana-de-açúcar, a respeito de duas práticas ou técnicas que se encontram à sua disposição: o controle de plantas daninhas e a consorciação de culturas com a cana-de-açúcar.

O objetivo central deste trabalho será estudar a influência que exerce o método de controle de plantas daninhas utilizado na adoção de culturas consorciadas com a cana-de-açúcar. Este estudo deverá indicar em que medida os herbicidas empregados na cultura da cana-de-açúcar vêm se tornando um obstáculo à implantação do sistema de culturas consorciadas com aquela cultura, procurando-se relacionar este fator com outros, tais como tamanho e especialização da propriedade, organização do sistema de produção da unidade, posse da terra, disponibilidade de mão-de-obra, acesso ao crédito, assistência técnica recebida pelos produtores e época de plantio da cana-de-açúcar, tidos como variáveis passíveis de exercerem influência no processo de adoção da tecnologia da consorciação da cana-de-açúcar com culturas alimentares.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Produção de cana-de-açúcar e alimentos

LIMA FILHO (1985) lembra que, aproximadamente, 200 milhões de hectares são agricultáveis no Brasil, dos quais 50 a 60 milhões de hectares são ocupados efetivamente pela agricultura. Destes, cerca de 8%, ou 4 milhões de hectares (safra 84/85), são ocupados pela cana-de-açúcar.

A expansão da cultura da cana-de-açúcar no Brasil redundou em uma preocupação quanto à produção de alimentos, em decorrência da possível ocupação pela cana-de-açúcar de áreas tradicionalmente produtoras de gêneros alimentícios.

Segundo dados oficiais - IAA/PLANALSUCAR (1984) - a cana-de-açúcar ocupa, no Brasil, cerca de 3,7 milhões de hectares, total suficiente para a produção prevista para a safra 84/85 de 8 milhões de toneladas de açúcar e de 9 bilhões de litros de álcool.

O mesmo trabalho salienta que foi muito grande a evolução da lavoura canavieira no País naquele período (vide Quadro 1), concentrando-se nos Estados do Centro-Sul brasileiro e, destes, especialmente no Estado de São Paulo. Esta evolução foi devida a uma clara opção do governo brasi-

leiro que, na década de 70, deu ênfase ao papel da agricultura, e mais especificamente, da cana-de-açúcar, como fonte de biomassa energética, com a criação do PROÁLCOOL - Programa Nacional do Alcool.

UF	Área cultivada (1000/ha)			Participação no total (%)		
	1972	1975	1983	1972	1975	1983
AC	-	-	-	-	-	-
AL	176,1	326,2	460,4	11,42	16,88	12,37
AP	-	-	-	-	-	-
AM	-	-	1,5	-	-	0,04
BA	18,5	15,5	25,6	1,20	0,80	0,69
CE	-	5,5	20,0	-	0,29	0,54
DF	-	-	-	-	-	-
ES	11,0	15,0	30,2	0,71	0,78	0,81
FN	-	-	-	-	-	-
GO	5,8	6,6	51,4	0,38	0,34	1,38
MT	-	3,0	16,4	-	0,16	0,44
MS	-	-	54,5	-	-	1,47
MA	-	-	10,5	-	-	0,26
MG	76,3	85,7	177,6	4,95	4,44	4,77
PA	-	-	6,0	-	-	0,16
PB	33,5	37,7	121,1	2,17	1,95	3,26
PR	33,4	48,8	133,5	2,17	2,53	3,59
PE	350,0	391,2	460,4	22,71	20,24	12,38
PI	-	-	4,2	-	-	0,11
RJ	177,6	190,0	219,0	11,51	9,83	5,89
RN	10,0	14,0	46,5	0,65	0,69	1,25
RS	5,6	3,5	4,8	0,37	0,18	0,13
RO	-	-	1,9	-	-	0,05
RR	-	-	-	-	-	-
SC	8,5	9,4	9,0	0,55	0,49	0,24
SP	619,7	759,9	1.836,8	40,22	39,32	49,37
SE	15,0	21,1	29,1	0,98	1,09	0,78
BRASIL	1.541,0	1.932,6	3.720,3	100	100	100

Quadro 1 - Área cultivada com cana-de-açúcar - Participação relativa de cada Estado em 1972, 1975 e 1983.

Fonte:- IAA/PLANALSUCAR - Informativo sócio-econômico, Abril de 1984.

SILVA (1981), salientou que o papel da agricultura como fonte primária de energia tem sido bastante significativo em nosso país, não obstante sua função primordial ainda ser a de produção de alimentos e matérias-primas para o consumo interno e externo. Com o advento do PROÁLCOOL, reservou-se ao setor agrícola mais um grande desafio, que é o equacionamento do problema energético, restando a este setor a busca de soluções para o iminente colapso no abastecimento mundial do petróleo. O setor agrícola passou a ser, então, duplamente sobrecarregado, pois, além de ofertar em caráter prioritário alimentos para a população deve, ao mesmo tempo, incrementar a pauta de exportações e dinamizar a produção de biomassa para fins energéticos.

Enquanto alguns técnicos afirmam categoricamente que o incentivo dado ao PROÁLCOOL implica em sérios riscos à produção de alimentos, outros garantem que ele não representa nenhuma ameaça à questão alimentar.

HOMEM DE MELLO e PELIN (1980) registram que, durante a primeira fase do PROÁLCOOL, de 1975 a 1979, o aumento da área cultivada com cana-de-açúcar, em São Paulo, deu-se principalmente, em substituição ao milho e às pastagens. Já mencionavam, então, os autores, a possibilidade do programa afetar negativamente o crescimento da produção de alimentos, através de uma competição intensa pelos recursos agrícolas disponíveis.

Conforme o artigo ENERGIA versus alimento

(1981), o governo brasileiro incentivou o PROÁLCOOL indiscriminadamente, sem obedecer a um zoneamento apropriado e, com isto, a cana-de-açúcar e a maioria das destilarias de álcool ocuparam as zonas mais férteis do País. No Estado de São Paulo a cana ocupava naquele ano aproximadamente 25% da área agricultável, tomando zonas nobres de terra roxa estruturada. Defende, ainda, o autor, que a cana-de-açúcar deveria ser deslocada para solos mais áridos, como os do Nordeste.

CAMARGO (1983), estudando a substituição regional entre as principais atividades agrícolas no Estado de São Paulo, no período de 1968/69 e 1979/80, concluiu que as pastagens e as culturas de mercado interno estavam reduzindo suas áreas, enquanto que as áreas dos produtos exportáveis tendiam a se expandir substancialmente. Do total de 2,5 milhões de hectares cedidos no período considerado, 44,3% provinham de pastagens, 15,3% do arroz, 13,0% do milho e 27,4% dos demais produtos, sendo que 27,7% dessa área havia sido incorporada pela cana-de-açúcar, 23,6% pela soja, 15,1% pela laranja, 14,7% pelo café, 8,6% pelo trigo e 10,3% pelas demais culturas.

RODRIGUES (1984) observou que, a nível de Brasil, na última década, houve uma significativa queda na produção e disponibilidade, por habitante, dos produtos alimentares no mercado interno, com paralelo crescimento das culturas de exportação, como a soja, ou das culturas

para produção de biomassa, como a cana-de-açúcar, como pode ser visualizado no Quadro 2.

	ALIMENTOS (1)	EXPORTÁVEIS (2)	CANA-DE-AÇÚCAR
1977	100,0	100,0	100,0
1978	82,1	86,3	105,1
1979	85,4	90,5	110,5
1980	94,8	113,7	115,6
1981	90,8	110,7	118,3
1982	97,9	103,7	138,5
1983	75,8	104,3	157,4
1984	87,1	114,8	166,5

Quadro 2 - Evolução dos índices de produção por habitante, 1977/84.

(1) Alimentos: arroz, feijão, milho e batata.

(2) Exportáveis: algodão, amendoim, fumo, laranja e soja.

Dentre as culturas alimentares, o autor destacou que no quinquênio 1980/84 não houve crescimento da oferta de alimentos, indicada pela evolução da área plantada no período no Quadro 3.

PRODUTO	1980	1981	1982	1983	1984
Arroz	100,0	97,2	96,4	86,0	86,0
Feijão	100,0	108,3	127,7	116,5	106,3
Milho	100,0	100,4	110,0	104,5	101,6
Mandioca	100,0	102,5	105,8	103,1	85,9
Algodão	100,0	94,8	98,5	98,9	96,6
Soja	100,0	96,7	93,5	97,5	105,8
TOTAL	100,0	99,7	104,6	100,6	99,2
Cana-de-Açúcar	100,0	108,4	118,3	132,2	151,0

Quadro 3 - Evolução dos índices de área cultivada (colhida),
oito culturas, Brasil, 1980/84 (1980 = 100).

Fonte: Dados da área da FIBGE de 1980 a 1983 (abril); os
dados correspondem à previsão do FIBGE (Janeiro de
1984).

A produção nacional de grãos em 1984, continua o autor, foi praticamente igual às de 1976 e 1977 (vide Quadro 4), para uma população pelo menos 15% maior. Finalizando, RODRIGUES definia produção de alimentos como um problema de segurança nacional, colocando como imperioso um Programa Nacional de Produção de Alimentos, que tivesse credibilidade suficiente para conquistar e envolver as classes produtoras rurais, através de suas lideranças. Sugeria, dentro do Pró-Alimentos, medidas a serem tomadas de

PRODUTOS	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Amendoim	509	320	325	461	482	324	317	284	196
Arroz	9.757	8.993	7.296	7.595	9.747	8.494	9.716	7.749	7.650
Aveia	39	37	54	57	75	106	61	98	104
Centeio	13	8	7	9	10	25	4	4	6
Cevada	61	95	143	98	74	125	98	131	176
Feijão	1.840	2.290	2.194	2.186	1.968	2.345	2.906	1.587	1.012
Girassol	-	-	-	8	23	121	-	-	120
Mamona	216	224	317	325	282	302	192	172	244
Milho	17.751	19.225	13.569	16.306	20.373	21.140	21.865	18.744	20.000
Soja	11.227	12.513	9.540	10.240	15.152	15.289	12.835	14.582	15.000
Sorgo	277	435	227	121	165	165	211	213	232
Trigo	3.215	2.066	2.690	2.926	2.028	2.028	1.849	2.265	2.945

Quadro 4 - Produção nacional de grãos (em mil toneladas).

Fonte: - SUMA AGRÍCOLA - 18 de abril de 1984.

caráter econômico, de caráter técnico e de caráter político, medidas estas que teriam aplicação direta, também, num sistema de produção de culturas alimentares com cana-de-açúcar.

Por outro lado, CÂMARA et alii (s.d.) definem sistema de produção como sendo a utilização de culturas em sequência ou ao mesmo tempo, em uma determinada área, considerando-se os recursos existentes e a tecnologia disponível, visando uma maior e melhor ocupação do solo e maior possibilidade de lucro devido ao aumento das colheitas.

De acordo com estes autores, a rotação de culturas e as culturas intercalares ou consorciadas se inserem nos sistemas de produção, consistindo a rotação de culturas na sucessão regular de diferentes espécies cultivadas, numa mesma gleba de solo, seguindo um programa planejado que proporciona melhor aproveitamento da terra, dos insumos, das máquinas, dos equipamentos e da mão-de-obra. Lembram os autores que a monocultura - plantio repetido da mesma espécie no mesmo lugar, todos os anos - trás, como consequência, a queda da produtividade ou a manutenção de produtividades baixas e, em casos extremos, até a perda da produção, devido a diversos fatores, tais como aumento de doenças e pragas, aumento de plantas daninhas específicas, diminuição da disponibilidade de nutrientes, diminuição do desenvolvimento do sistema radicular e acúmulo de substâncias tóxicas ou inibidoras do crescimento. Já as culturas consorciadas ou

intercalares caracterizam-se pela intensificação no cultivo de espécies no tempo e no espaço, ou seja, o cultivo de duas ou mais culturas simultaneamente, em uma mesma área, podendo as culturas ser instaladas numa mesma época ou em épocas diferentes. Na consorciação, normalmente uma cultura é a principal e as demais secundárias. O emprego de culturas consorciadas, segundo os autores, aumenta a oferta de gêneros alimentícios e permite aos agricultores, principalmente, pequenos e médios, uma renda adicional.

No caso desta pesquisa, procura-se estudar a consorciação da cana-de-açúcar com alimentos, tanto em áreas de reformas de canaviais como em entrelinhas da cana-de-açúcar.

DHILLON e KLER (1981) investigaram a possibilidade de intercalar *Vigna radiata* e *V. mungo* com cana-de-açúcar durante a fase de crescimento inicial desta cultura; estes cultivares proporcionaram produção adicional de sementes sem afetar negativamente a produtividade da cana e diminuíram significativamente a infestação de plantas daninhas.

LOMBARDI e LIMA FILHO (1985) relatam que o Instituto do Açúcar e do Alcool, através do PLANALSUCAR, vem desenvolvendo desde 1980, em todas as regiões canavieiras do Brasil atividades de pesquisa e de difusão da tecnologia da produção de alimentos e fibras em áreas canavieiras e vem mostrando a viabilidade técnica e sócio-econômi-

ca desta atividade.

Salientam os autores que, para iniciar os trabalhos de pesquisa, foi realizado um diagnóstico nos principais Estados produtores de cana-de-açúcar, que acusou, conforme se pode observar pelos dados dos Quadros 5 e 6, uma evolução da área cultivada com cana-de-açúcar com sua respectiva área de renovação, bem como a instabilidade da produção de alimentos, em contraste com o aumento da população.

SAFRA	Brasil			Estado de São Paulo		
	Área Cultivada	Área de Renovação (20%)	Índice	Área Cultivada	Área de Renovação (20%)	Índice
80/81	2.224.860	444.972	1,00	1.217.900	243.580	1,00
81/82	2.920.000	584.000	1,31	1.346.500	269.300	1,11
82/83	3.362.900	672.580	1,51	1.634.663	326.933	1,34
83/84	3.720.300	744.060	1,67	1.836.830	367.366	1,51
84/85	3.980.000	796.000	1,79	1.980.000	396.000	1,63

Quadro 5 - Áreas (ha) cultivadas e de renovação e índice de expansão da cultura canavieira no Brasil e no Estado de São Paulo.

Fonte. - IAA/PLANALSUCAR (1985).

Culturas Ano Agrícola	Cana-de-Açúcar (1)		Amendoim (2)		Milho (2)		Arroz (2)		Soja (2)		Feijão (2)		População (3)		
	Total	Renovação	Total	Índice	Total	Índice	Total	Índice	Total	Índice	Total	Índice	Total	Índice	
	(A)	(B=20% A)	(C)	(B/C)	(D)	(B/D)	(E)	(B/E)	(F)	(B/F)	(G)	(B/G)	(x 1.000)		
1973	665,4	133,1	1,00	270,0	0,49	1.300,0	0,10	519,0	0,26	200,0	0,66	270,0	0,49	19.426,2	1,00
1974	682,8	136,6	1,03	219,7	0,62	1.290,0	0,11	464,7	0,29	335,0	0,41	289,6	0,47	20.021,9	1,03
1975	759,8	152,0	1,14	184,5	0,82	1.106,0	0,14	523,7	0,29	391,2	0,39	231,2	0,66	20.636,9	1,06
1976	890,5	178,1	1,34	230,0	0,77	1.270,0	0,14	620,3	0,29	394,0	0,45	239,7	0,74	21.268,1	1,09
1977	927,6	185,5	1,39	144,9	1,28	1.134,0	0,16	347,0	0,53	449,3	0,41	349,5	0,53	21.921,9	1,13
1978	1.053,3	210,7	1,58	172,4	1,22	972,1	0,22	341,9	0,62	558,8	0,38	445,6	0,47	22.596,9	1,16
1979	1.145,7	229,1	1,72	203,4	1,13	1.054,5	0,22	300,4	0,76	535,8	0,43	351,5	0,65	23.291,4	1,20
1980	1.217,9	243,6	1,83	211,1	1,15	1.002,1	0,24	294,6	0,83	547,2	0,45	402,3	0,61	25.040,7	1,29
1981	1.345,5	269,1	2,02	185,4	1,45	1.176,6	0,23	315,0	0,85	572,6	0,47	572,2	0,47	26.422,0	1,36
1982	1.634,7	326,9	2,45	223,1	1,46	1.330,7	0,25	311,3	1,05	508,3	0,64	552,6	0,59	27.203,0	1,40
1983	1.836,8	367,4	2,76	172,0	2,14	1.153,4	0,32	331,0	1,11	460,1	0,80	497,0	0,74	28.003,0	1,44
1984	1.980,0	396,0	2,97	86,3	4,59	1.231,2	0,32	340,0	1,16	480,0	0,82	216,0	1,83	28.820,0	1,48

Quadro 6 - Evolução da área cultivada (1.000 ha) com cana-de-açúcar e com amendoim, milho, arroz, soja e feijão no Estado de São Paulo.

Fonte: - (1) - IAA/PLANALSUCAR

(2) - Instituto de Economia Agrícola

(3) - IBGE

A pesquisa desenvolvida pelo IAA/PLANALSUCAR considerou os cultivares das culturas alimentícias disponíveis, fazendo-se uma regionalização das culturas dentro das áreas canavieiras e admitindo-se como premissa básica que as culturas secundárias no sistema não deveriam reduzir a produtividade da cana-de-açúcar, aumentando-se a renda total obtida.

Sabe-se que as culturas alimentícias geralmente tem ciclo curto, podendo estar mais sujeitas às adversidades climáticas e consequentes quedas na produção. Não obstante, os resultados financeiros obtidos nas pesquisas conduzidas pelo IAA/PLANALSUCAR, conforme relatam LOMBARDI e LIMA FILHO (1985), tem demonstrado que, na maioria dos casos, a produção de alimentos gera uma renda líquida positiva, que pode ser utilizada para minimizar os altos custos de formação da cana-de-açúcar rotacionada e ajuda a manter o produtor de cana em sua atividade principal.

Além disso, os autores relatam que as produtividades médias da cana-de-açúcar no 1º e no 2º cortes tem sido sensivelmente maiores que àquelas obtidas nas áreas testemunhas (áreas que ficaram paradas, sem o cultivo de alimentos em rotação com a cana-de-açúcar), possibilitando maior retorno econômico ao produtor. Tais conclusões podem ser inferidas pela análise dos dados constantes no Quadro 7.

Entre as culturas alimentícias, principalmente a soja e o amendoim tem-se adaptado melhor ao sistema

Tratamentos/ Locais	Culturas alimentícias(1)			Cana-planta			Índice	Cana-soca 1ª
	Produção (kg/ha)	Renda Líquida (C.R. 03/81)	Produção (t/ha)	Renda Líquida (ORTN 09/83)	Total (ORTN 09/83)	Produção (t/ha) 09/84		
Testemunha	-	-	125	59,54	59,54	100	99	
Feijão (F) solteiro	792	5,64	132	64,30	69,94	117	107	
Milho (M) solteiro	3.763	16,17	109	45,66	61,83	104	97	
M+F consor- ciados	2.610 + 466	15,65	134	66,25	81,90	137	117	
Amendoim solteiro	4.320	49,64	129	70,86	120,50	202	105	
Soja solteira	1.780	6,68	130	69,61	76,29	128	82	
Arroz solteiro	2.315	33,84	125	52,87	86,71	146	87	

Quadro 7 - Resultados médios de produção e financeiro de 14 experimentos/locais de cul-
turas em rotação com a cana-de-açúcar (Var. NA56-79).

(1) = Produções médias (kg/ha) obtidas no Estado de São Paulo, no período conside-
rado: Feijão = 636; Amendoim = 4.000; Milho = 2.200; Arroz e Soja = 1.300.

e tem sido mais adotados pelos produtores. No caso da soja, após o preparo de solo, dentro dos padrões utilizados para a reforma do canavial, efetua-se a semeadura de um cultivar precoce de soja (Paraná, Davis, Foscarin), sendo normal a condução da cultura. O amendoim também tem apresentado respostas muito positivas; pelas suas características de rusticidade e pelo ciclo curto, tem-se revelado como cultura adequada à rotação, não atrasando o plantio da cana-de-açúcar.

Computando-se a renda líquida da cultura em rotação, associadas às rendas líquidas da "cana planta" e "cana soca", LOMBARDI e LIMA FILHO (1985) revelam dados de 32% a mais (para a soja) e de 45% a mais (para o amendoim) do que a renda líquida obtida na área não rotacionada.

Por sua vez, o cultivo de alimentos intercalados à cana-de-açúcar, na região sul do Brasil, representa uma prática pouco adotada pelos produtores em todos os extratos de produção. As principais causas da não adoção são relacionadas pelos mesmos autores: o sistema exige maior nível tecnológico do produtor; existem restrições quanto ao cultivo de determinadas culturas, visto concorrerem com a cana-de-açúcar; falta de tecnologia mais adequada, em termos de herbicidas seletivos às culturas consorciadas e falta de opções de máquinas agrícolas para procederem plantios exclusivamente mecanizados, a nível de es-

cala comercial, além da inexistência de política de incentivo à produção.

Os resultados de pesquisa obtidos pelo IAA/PLANALSUCAR, apresentados no Quadro 8, mostram a viabilidade de se plantar determinadas culturas, o que deve ser precedido por um estudo detalhado das condições de mercado, a fim de que não haja excedentes e consequentes baixas no preço. Dentre todas as culturas estudadas, observou-se que o feijoeiro produziu bem no sistema intercalar e sem irrigação, porém, apresentando decréscimos na produção com reflexos na queda do seu sistema de produção, decréscimo este, segundo os autores, devido à falta de umidade e à ocorrência de doenças.

Concluem estes autores que haverá vantagens financeiras imediatas quando forem plantadas culturas que ofereçam altas taxas de retorno ao produtor, tais como os produtos hortícolas. Ressaltam ainda o caráter social da produção de alimentos em áreas canavieiras pela diminuição da sazonalidade da ocupação de mão-de-obra neste subsetor agroindustrial.

Nota-se, porém, que a produção de alimentos em áreas canavieiras ainda é muito pequena. No Estado de São Paulo, na safra 84/85, apenas 42.000 hectares, ou seja, 14,79% da área de renovação dos canaviais de usinas e destilarias naquela safra, foram cultivados com grãos, segundo dados do IAA/PLANALSUCAR (1985), apresentados no Quadro 9.

Tratamentos/ Locais	Culturas intercaladas		Cana-planta		Índice
	Produção (kg/ha)	Renda Líquida (ORTN 06/82)	Produção (t/ha)	Renda Líquida (ORTN 09/83)	
Testemunha (1)	-	-	144	81,27	100
Feijão carioca (1)	365	(7,19)	145	84,85	95
Feijão bolinha (1)	345	(7,96)	145	84,31	94
Testemunha (2)	-	-	116	26,71	100
Abobrinha (2)	2.257	66,21	118	36,74	385
Repolho (2)	4.968	60,86	119	37,92	370
Couve-flor (2)	809	7,23	125	45,01	195
Berinjela (2)	1.551	29,76	125	45,01	280

Quadro 8 - Resultados médios de produção e financeiro de 6 experimentos/locais de culturas intercaladas à cana-de-açúcar (Variedade NA 56-79).

(1) = sem irrigação

(2) = com irrigação

Especificações Regiões	ÁREAS (HECTARES)						
	Renovação de Canaviais			Cultivadas com Grãos			
	Própria	Fornecedor	Total	Rotação (U+D)	% (U+D)	Intercalar (U+D)	Total (%)
Ribeirão Preto	U 42.108	19.770	61.878	21.772	35,18	-	-
	D 14.442	5.802	20.244	6.000	29,64	469	2,32
Total 1	56.550	25.572	82.122	27.772	33,82	469	0,57
Piracicaba	U 33.210	15.879	49.089	1.500	3,06	22	0,02
	D 793	40	833	213	25,57	-	-
Total 2	34.003	15.919	49.922	1.713	3,43	22	0,04
Jaú	U 54.791	15.903	70.694	1.629	2,30	480	0,68
	D 866	-	866	82	9,47	-	-
Total 3	55.657	15.903	71.560	1.711	2,39	480	0,67
Araraquara	U 15.835	2.878	18.713	2.908	15,54	120	0,64
	D 3.308	1.456	4.764	547	11,48	30	0,63
Total 4	19.143	4.334	23.477	3.455	14,72	150	0,64
Arenito	U 7.030	2.112	9.142	2.249	24,60	-	-
	D 23.914	1.372	25.286	2.610	10,32	78	0,31
Total 5	30.944	3.484	34.428	4.859	14,11	78	0,23
Vale do Parapanema	U 10.905	1.717	12.622	480	3,80	35	0,28
	D 10.833	458	11.291	992	8,79	-	-
Total 6	21.738	2.175	23.913	1.472	6,16	35	0,15
TOTAL DO ESTADO	218.035	67.387	285.422	40.982	14,36	1.234	0,43
							14,79

Quadro 9 - Áreas (ha) de renovação de cana-de-açúcar e cultivada com grãos no Estado de São Paulo. U = Usinas D = Destilarias

Verifica-se que a região de Ribeirão Preto é a que mais adota o sistema, enquanto que nas regiões de Jaú e Piracicaba a adoção do plantio de alimentos em áreas de cana-de-açúcar é pequena. Estes dados comprovam, ainda, a baixíssima taxa de adoção do sistema de plantio de alimentos intercalados à cana-de-açúcar.

Outro autor, BORBA (1986), constatou na região de Ribeirão Preto, ser o amendoim a cultura que ocupa a maior parte da área de reforma de cana-de-açúcar; os municípios de Jaboticabal e de Sertãozinho tornaram-se os maiores produtores de amendoim do Estado de São Paulo, pelo uso da área de reforma dos canaviais com este produto.

2.2. Tamanho da unidade produtiva

Segundo PERES (1979), os pequenos agricultores são os principais produtores de alimentos básicos. Estes lavradores têm relativa abundância de mão-de-obra e escassez de capital. Lembra este autor que a pesquisa agrônoma tem apresentado resultados positivos para as culturas de exportação e, em geral, as inovações tecnológicas requerem uso de mais capital. A ausência de conhecimentos técnicos de parte destes agricultores e a existência de riscos de diversos tipos estariam contribuindo para que os pequenos agricultores se dedicassem à produção de alimentos básicos.

Por outro lado, a produção de alimentos, no Brasil, conforme registra SILVA (1982), não tem sido atrativa para o capital, na medida em que o mecanismo de fixação de preços a torna pouco ou nada rentável. A ela se de-

dicam pequenos produtores, em geral, que são responsáveis pela maior parcela da produção.

Segundo CARVALHO et alii (1982), os agricultores com produção agropecuária no valor de até 100 MVR anuais representam quase metade dos produtores do Estado de São Paulo; chegam a 64,5% quando somados aos produtores com produção no valor entre 100 e 400 MVR anuais. Todos esses produtores, porém, representavam pouco mais de 20% na formação do valor da produção agropecuária do Estado de São Paulo, em 1979.

2.3. Organização da unidade produtiva

A exploração da cultura da cana-de-açúcar, para fornecimento às usinas, ocorre num quadro estrutural-cultural, cujo controle está fora do poder de decisão das unidades produtivas, por uma série de fatores, relacionados por MOLINA FILHO (1980):- o preço da matéria-prima é controlado pelo Instituto do Açúcar e do Alcool e é estabelecido em função do mercado mundial do açúcar e do álcool; a quota de fornecimento é estabelecida e distribuída pelo IAA; as usinas trabalham parcialmente financiadas pelos fornecedores, pois podem reter legalmente até 25% do pagamento devido às entregas, para ser efetuado o pagamento no ano seguinte; a ordem de corte e de entrega fica sujeita aos interesses da usina; o emprego de fertilizantes é praticamente compulsório, face ao esgotamento dos solos; é relativamente alto o custo do trabalho temporário no corte da cana e, finalmente, pela necessidade de se recorrer à motomecanização no carregamento e na entrega da cana-de-açúcar. Por outro lado, o produto final tem mercado garantido, dentro da

quota de fornecimento, com preços fixados pelo IAA.

Cita ainda o autor que a satisfação demonstrada com a cana-de-açúcar, por parte dos pequenos produtores, se deve mais "à insegurança e à expropriação" das culturas de alimentos, do que aos retornos favoráveis da cultura da cana-de-açúcar.

O IAA, além de procurar resolver o problema dos preços da cana e do seu tabelamento, criou instrumentos que visam preservar a pequena produção dentro dos objetivos manifestos de criar condições para a sobrevivência das famílias envolvidas no cultivo da cana-de-açúcar.

CARON (1986) registra que o Estatuto da Lavoura Canavieira (Decreto Lei nº 3.855, assinado em 21 de novembro de 1941), é tido como o marco dessa legislação e evocado sempre que se discutem as relações entre fornecedores e industriais. Entre outras coisas, essa lei estabelece que "as usinas utilizarão, na fabricação de sua cota de açúcar, um volume de canas próprias até o máximo de 60% da respectiva limitação". Assim, ficava garantido ao fornecedor entregar 40% das canas que seriam moídas pela usina.

A legislação foi sempre feita no sentido de preservar o fornecedor de cana, dentro do objetivo de proteger a pequena produção ou produção familiar. Apesar desta intenção e deste esforço, a categoria do fornecedor vem sofrendo transformações que escapam ao controle e à proteção das leis e dos órgãos destinados a promovê-la.

Especialmente depois do advento do PROÁLCOOL, o uso de moderna tecnologia e o apoio ao capital aplicado no setor pressionam essa pequena produção e a ameaçam de extinção. A modernização do setor, segundo o autor, levou à concentração, tomando muitos espaços que seriam reservados à agricultura familiar.

Este fato torna-se bastante evidente no Estado de São Paulo.

Segundo o IAA/PLANALSUCAR (1985), a área cultivada com cana no Estado de São Paulo representava 48% do total da área cultivada com cana no Brasil, sendo responsável, na safra 85/86, por 64,3% do álcool, de todos os tipos, produzido no país; além disto, São Paulo fabricou 43% de todo açúcar nacional daquela safra. Por outro lado, pela análise dos dados apresentados no Quadro 10, extraído de CARON (1986), observa-se que, na média nacional, pelo menos para as duas últimas safras, e para o Estado de São Paulo, especificamente, a percentagem das canas de fornecedores está abaixo do que estipulava o Estatuto da Lavoura Canavieira.

Porém, as especificações e alterações da regra geral estabelecida por este Estatuto e algumas evidências da realidade, levam a se acreditar que os dados desta tabela (dados "oficiais") não correspondam ao que vem ocorrendo no campo. De fato, tanto nos cadastros das Cooperativas como nos das Associações de Fornecedores de Cana, en-

ESTADOS/ REGIÕES SAFRAS	MG	RJ	SP	MS	PR	GO	C-S	PB	PE	AL	N-NE	BRASIL
70/71	32,9	57,1	41,1	-	53,7	20,1	43,8	53,3	60,6	52,8	56,5	48,0
71/72	32,8	61,1	42,2	-	55,7	4,2	45,0	47,1	60,2	50,6	55,1	48,6
72/73	34,9	64,1	42,6	-	59,5	2,8	46,2	56,2	63,0	50,9	57,5	50,2
73/74	38,9	62,9	39,4	-	61,5	31,6	43,7	65,9	68,0	55,4	62,0	49,7
74/75	27,3	58,2	37,3	-	37,8	1,8	39,0	49,2	68,5	56,4	61,1	47,2
75/76	25,4	57,6	34,2	-	33,9	3,4	37,0	46,8	68,7	53,6	59,9	45,6
76/77	28,4	61,9	37,9	-	35,3	3,7	39,5	53,1	71,2	63,3	63,2	48,9
77/78	36,0	63,2	38,5	-	31,6	3,2	40,8	61,7	58,4	55,3	62,8	48,3
78/79	34,3	63,2	37,8	-	27,4	3,9	39,8	60,1	71,4	57,6	64,0	48,0
79/80	42,0	61,5	38,9	12,4	29,8	2,2	40,6	63,8	69,1	53,2	60,6	47,0
80/81	44,7	51,6	40,1	19,9	32,2	1,6	41,4	62,7	66,2	50,2	57,5	46,7
81/82	49,6	57,0	37,5	47,3	29,6	3,1	39,4	67,3	64,2	50,3	56,6	44,8
82/83	32,5	57,9	38,4	23,6	33,5	19,9	39,2	66,2	61,1	48,1	54,9	43,9
83/84	33,2	61,9	34,8	4,0	27,3	14,6	35,2	58,1	64,4	45,8	54,3	40,2
84/85	30,5	58,7	34,5	2,1	22,4	16,1	34,1	52,0	63,6	42,8	52,1	39,2
85/86*	25,7	63,6	30,8	1,8	16,6	11,7	30,2	47,4	58,0	43,2	49,5	35,5
86/87*	25,2	63,4	30,4	3,6	17,2	8,6	29,4	56,3	45,5	42,1	47,5	34,5

Quadro 10 - Participação dos fornecedores na produção de cana-de-açúcar (em%).

Fonte: - IAA

* Estimativas

contram-se muitos "falsos" fornecedores, produtores que arrendaram suas terras para as usinas ou para fornecedores vizinhos, produtores estes que, portanto, não mais produzem cana ou cuidam de qualquer aspecto técnico de seu cultivo. Apenas emprestam seu nome para constar como fornecedores nos diversos cadastros.

Relata CARON (1986) que "na região de Piraicaba, duas usinas visitadas em épocas diferentes, possuíam em seus cadastros grandes distorções em relação ao mapa oficial do IAA. Numa delas havia 310 fornecedores registrados; desse total aproximadamente 40 eram fundos agrícolas sob os cuidados de uma só pessoa. Essa pessoa arrendava e gerenciava essas 40 propriedades, funcionando também como procurador/representante dos diversos proprietários, junto à usina onde a cana era entregue. O arrendatário dos 40 fundos agrícolas operava as terras com uma frota única de máquinas e uma mesma equipe de empregados.

Na outra usina existiam quatro diferentes empresas agropecuárias, montadas pela própria usina, para fornecer cana a ela; essas agropecuárias arrendam terras de fornecedores de diversos tamanhos e cuidam de todas as operações de produção agrícola nessas terras. Não obstante, os fornecedores continuam cadastrados e recebem o valor do arrendamento, sob a forma de pagamento da cana entregue, da própria usina".

Conforme as características do sistema de

produção adotado pelos fornecedores de cana, o mesmo autor enquadra-os em uma das seguintes categorias: fornecedores familiares, rentistas, rentistas policultores, arrendatários sem terras, fornecedores capitalistas modernizados e fornecedores acionistas.

O Departamento de Fornecedores de Cana da Usina São João de Araras-SP (1983), atuando junto aos seus produtores de cana-de-açúcar desde 1979, caracteriza como: fornecedores independentes ou autênticos àqueles capazes de executar todas as operações agrícolas necessárias para a produção, colheita e transporte de seu produto, com seus próprios meios; estão, portanto, organizados para o fim a que se propuseram. Um segundo grupo, classificados como semi-dependentes ou semi-autênticos, são aqueles que, embora sendo possuidores de terra e tenham conhecimento técnico e prático razoável da cultura, não estão organizados para executar todas as operações agrícolas necessárias para, por si próprios, colocarem sua matéria-prima na balança da usina. No geral, estão parcialmente estruturados, faltando meios para executar alguma fase ou fases do processo produtivo; quase nunca fazem a colheita.

O terceiro grupo, o dos fornecedores dependentes ou falsos, é constituído por produtores possuidores de terras, não tendo, porém, nenhuma estrutura necessária e, às vezes, nem conhecimento prático da cultura, recorrendo ao auxílio de terceiros; esta dependência pode ser

exclusiva da usina ou pode ser de outras organizações.

2.4. Especialização da unidade produtiva

MOLINA FILHO (1980) relata que a pequena propriedade (unidade produtiva camponesa) é, normalmente, policultora, produzindo quase tudo o que necessita para a subsistência da família que a opera; o excedente é vendido nos mercados locais ou a intermediários.

As empresas familiares podem se dedicar especialmente a produtos de exportação ou para o mercado interno. Cita o autor, como exemplo, o caso das granjas hortícolas e de pequenos animais e, para o mercado externo, os produtores de cana-de-açúcar, de algodão, de soja, etc.

Já as empresas capitalistas são especializadas em uma ou em poucas linhas de exploração complementares ou integradas.

VEIGA FILHO et alii (1981), tentando conhecer os prováveis impactos do PROÁLCOOL quanto à substituição de culturas em relação à expansão da cana-de-açúcar no período pós-programa (1974-79), no Estado de São Paulo, trabalharam com 4 das 10 DIRAS (Divisões Regionais Agrícolas) existentes no Estado. A DIRA de Ribeirão Preto respondia em 1979, por 42,41% da área total do Estado cultivada com cana-de-açúcar; a DIRA de Campinas por 28,25% e as DIRAS de Bauru e Marília, em conjunto por 18,68%.

Os autores notaram que houve contração do tamanho dos sistemas de produção, entre 1974 e 1979, em todas as regiões estudadas. A atividade canavieira expandiu-se

sempre, no período em análise - em Campinas - 10%, em Bauru/Marília 50% e em Ribeirão Preto 92%. A estimativa da magnitude das áreas cedidas para expansão da cana indicou, pela ordem, as áreas com pastagens, as áreas com produtos de mercado interno e as áreas com produtos de exportação, como se vê no Quadro 11.

Na região de Campinas, 60,57% da área expandida com cana-de-açúcar foram cedidos pelas áreas de pastagens, 21,22% pelas áreas com os produtos de exportação (algodão) e os demais 18,21% pelas áreas com os produtos de mercado interno (pela ordem: feijão, mandioca, arroz e milho).

Já na região de Bauru/Marília, as pastagens cederam 71,30 % da área total de expansão da cana, os produtos de mercado interno 19,94% (pela ordem: milho, mandioca, arroz) e os produtos de exportação cederam 8,76% (mamona, amendoim, algodão e laranja, pela ordem).

Na DIRA de Ribeirão Preto, as pastagens cederam 63,94% da área total de expansão de cana; as culturas de mercado interno cederam 32,23% (arroz, milho, feijão e mandioca) e as de produtos de exportação cederam 3,83%, representados principalmente pelo algodão e mamona.

CAMARGO (1983) também detectou tendência das regiões do Estado de São Paulo de se especializarem na produção de determinados produtos, citando como exemplo, as sub-regiões de Ourinhos na produção de soja, Piracicaba na produção de cana-de-açúcar, Bebedouro na pro-

PRODUTO	Campinas		Bauru/Marília		Ribeirão Preto		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Produto de exportação:								
Algodão	- 9.929	21,22	- 2.112	2,43	- 6.203	2,56	- 18.244	4,85
Mamona	-	-	- 2.608	3,00	- 3.075	1,27	- 5.683	1,51
Amendoim das águas	-	-	- 2.140	2,46	-	-	- 2.140	0,57
Laranja	-	-	- 758	0,87	-	-	- 758	0,20
Produto de mercado interno:								
Arroz	- 2.631	5,62	- 1.731	1,99	-42.157	17,40	- 46.519	12,37
Feijão das águas	- 2.812	6,01	-	-	- 217	0,09	- 3.029	0,81
Feijão da seca	- 63	0,13	-	-	- 1.647	0,68	- 1.710	0,45
Milho	- 225	0,48	-11.605	13,36	-32.876	13,57	- 44.706	11,89
Mandioca	- 2.796	5,97	- 3.990	4,59	- 1.190	0,49	- 7.976	2,12
Pastagem natural	-19.589	41,86	-11.125	12,80	-154.865	63,94	-185.579	49,38
Formada	- 8.755	18,71	-50.831	58,50	-	-	- 59.586	15,85
Cana-de-açúcar	+46.800	100,00	+86.900	100,00	+242.230	100,00	+375.930	100,00

Quadro 11 - Efeito-substituição atribuído à cana-de-açúcar, para as DIRAS de Campinas, Bauru/Marília e Ribeirão Preto. Estado de São Paulo, 1974-79.

Fonte:- Instituto de Economia Agrícola - São Paulo.

dução de laranja, Assis na produção de trigo e Araçatuba na produção de tomate rasteiro. Relatou ainda a autora, que, em todas as regiões em que ocorreu especialização foi verificado aumento médio de produtividade.

2.5. Posse e uso da terra

MOLINA FILHO (1980) adverte que, devido à tecnologia capital-intensivo utilizada e ao acesso ao crédito existente, em futuro não muito distante, a tendência da concentração fundiária poderá levar à permanência apenas dos grandes fornecedores de cana e das usinas de açúcar e álcool.

Estes produtores, além de cultivarem a cana em área própria, ampliam seu domínio sobre o volume produzido através de contratos de arrendamento ou parceria.

Entende-se por arrendamento - FARIAS (1969) - a forma de exploração e uso da terra por outrem, mediante o pagamento ao dono do estabelecimento rural de uma taxa fixa por sua utilização durante um determinado período de tempo. Por parceria é entendida a forma de exploração indireta, em que o parceiro entrega ao dono da terra uma proporção de suas colheitas ou rendas, que varia geralmente, de uma quarta parte a metade.

GARCIA (1982) relata que arrendamento e parceria rurais são sistemas de posse e uso da terra onde o arrendatário é aquele que paga o aluguel da terra em quantia fixa ou em quantidade também fixa de produto e o

parceiro é o que paga em quantidade de produto proporcional à colheita - "à meia", "à terça", "à quarta". Mostra que o arrendamento e a parceria tem sido em nosso Estado, como sempre o foi para o Brasil, um importante meio de acesso à terra. Enquanto o arrendamento incidia com maior frequência nas médias e grandes propriedades, a parceria era mais frequente nos imóveis dos estratos intermediários para baixo.

SILVA (1982) cita que os proprietários rurais, que haviam aumentado a uma taxa de 2,6% ao ano na década de 60, tiveram um crescimento praticamente nulo no período 1970-75, embora aumentassem a área de que se apropriavam. Já os parceiros e arrendatários, que haviam crescido rapidamente nos anos 60 (5,8% ao ano) reduziram-se em números absolutos no período 1970-75, apresentando uma taxa anual negativa de - 2,1%.

BORBÁ (1986) ressalta que a parceria no cultivo da cana-de-açúcar apresenta certas particularidades, pois é a usina que, na maior parte das vezes, coordena todo o processo produtivo. O contrato de parceria é utilizado pelas usinas no sentido de contornar o problema tributário do proprietário da terra. Constitui-se numa forma de encobrir a prática de arrendamento e de estimular o pequeno proprietário a fornecer a posse de suas terras.

2.6. Utilização de mão-de-obra

Ao estudar as formas de utilização e contratação de mão-de-obra em diferentes tipos de organização agropecuária, BORBA (1986), relata que a cultura da cana-de-açúcar emprega grande contingente de mão-de-obra. Apesar do nível de mecanização ser elevado no preparo do solo, plantio e tratos culturais, a colheita é ainda dependente do trabalho manual, o que exige elevado contingente de trabalhadores. Essa mecanização parcial das atividades agrícolas tende a aumentar a variação estacional das necessidades do trabalho, sendo possível distinguir dois períodos bem nítidos de utilização da mão-de-obra temporária: o da safra, que emprega muitos trabalhadores volantes, e o da entressafra, onde a ocupação da mão-de-obra é reduzida.

Essa oscilação na oferta de emprego durante o ano marca o caráter sazonal da ocupação da mão-de-obra na cultura da cana. Comparando as usinas com os fornecedores de cana, nota-se que a sazonalidade é mais acentuada entre os fornecedores.

VEIGA FILHO et alii (1981) detectaram que a expansão da cana-de-açúcar, no período 1974-1979, ocorrida nas regiões de Campinas e Ribeirão Preto, acarretaram, como resultado líquido, um processo de absorção de mão-de-obra. Já na região de Marília/Bauru, essa expansão foi acompanhada por um processo de liberação de mão-de-obra. Em ambos os casos, houve aumento da sazonalidade na ocupação desse fator, o que reflete, segundo os autores, a substituição de cultu-

ras, que absorviam intensamente a força de trabalho no período que compreendia a entressafra da cana.

Ao nível de fornecedores de cana-de-açúcar, na região de Piracicaba (DIRA de Campinas), com menor concentração fundiária, a característica marcante é o emprego significativo da mão-de-obra familiar.

A região de Ribeirão Preto, com introdução mais recente da atividade, possui o sistema empresarial de produção, embora nas pequenas propriedades ainda se encontre a característica familiar. O regime de trabalho, em ambas as regiões, na ausência da mão-de-obra familiar ou como complementação desta é, em geral, de contrato fixo, tanto da mão-de-obra comum como da especializada (tratorista), com exceção do corte manual e de operações que utilizam mais intensamente mão-de-obra (capinas), a qual é contratada temporariamente (mão-de-obra volante).

Os grandes produtores (usineiros), na entressafra da cana, combinam a carpa química, mecânica e manual com outras operações (como manutenção de carregadores, etc.), de tal forma que possam manter ocupada a grande maioria dos volantes necessários ao corte da cana. Essa política de fixar mão-de-obra volante o ano todo na propriedade prende-se, segundo BORBA (1986), a três aspectos fundamentais; o primeiro refere-se à grande extensão da área cultivada com cana e a ampliação do período de safra; os outros aspectos referem-se à possibilidade de selecionar e

qualificar a mão-de-obra necessária para os serviços na fazenda, bem como na intenção de fixar os trabalhadores na região.

A cana-de-açúcar é, segundo o PROGNÓSTICO 83/84 (1983), a maior responsável pelo crescimento da demanda por trabalho. No Estado de São Paulo, na safra 82/83, 4,2 milhões de dias-homem, ou seja, 39,3% do total, trabalharam nesta cultura. A expansão da cana, por outro lado, aumentou a demanda sazonal por trabalho.

MATTOS (1984) sugere que a disponibilidade de mão-de-obra pode ser um fator importante na decisão do agricultor de cultivar alimentos básicos, uma vez que estes são bastante exigentes quanto ao emprego deste recurso produtivo.

Porém, BORBA (1986) argumenta que as culturas plantadas em rotação ou intercalares à cana-de-açúcar ocupam, relativamente, poucas áreas e, portanto, tem pouca capacidade de absorver mão-de-obra volante ofertada na entressafra da cana.

2.7. Uso do crédito rural

Trabalhando na zona da mata mineira, com as seguintes linhas de produção: arroz, milho, feijão, fumo, cana-de-açúcar, café, pecuária leiteira e de corte e avicultura, QUINTANA e QUESADA (1978) concluíram que apenas uma pequena parcela dos produtores (cêrca de 8%) eram beneficiários do crédito rural institucional, mas que, para-

lelamente, mais da metade dos produtores julgaram os recursos externos como necessários à manutenção do negócio agrícola. Assim, o crédito rural não participa do processo produtivo como elemento dinâmico.

PINTO (1981) confirma que o crédito rural institucionalizado alcança uma parcela relativamente pequena dos agricultores brasileiros. Cita o autor que, aproximadamente 20 a 25% dos agricultores brasileiros são alcançados pela política oficial de crédito rural. Tanto na agricultura como na pecuária, há diminuição da participação dos pequenos produtores e o aumento dos grandes, tanto no número quanto no valor dos contratos, sendo mais acentuada em relação a este último. Informa adicionalmente que o crédito normalmente é destinado, em grande parte, à aquisição de tratores e máquinas agrícolas, contribuindo assim para a liberação da mão-de-obra, o que, segundo o autor, "é visto com grande interesse pelos empregadores rurais, que diminuem assim suas obrigações trabalhistas, reduzindo também o número de trabalhadores permanentes".

MOLINA (1980) menciona que as áreas exploráveis nas empresas capitalistas estão totalmente exploradas, para o que se fez necessário grande uso do crédito bancário, tanto para capital de exploração circulante, quanto para capital de exploração fixo. Já nas pequenas unidades produtivas, a idéia de endividamento é repelida, o que explica, juntamente com as dificuldades normalmente impostas a esta

categoria de agricultores, o pouco uso do crédito bancário. As empresas familiares normalmente fazem uso relativamente grande do crédito bancário, voltado principalmente para compor seu capital de exploração circulante.

O autor também conclui que as unidades de produção especializadas em cana-de-açúcar tem sido beneficiadas, pois o volume de crédito para custeio é vinculado à quota de fornecimento de cana às usinas. As unidades produtivas maiores ou com mais acesso aos recursos creditícios vêm incorporando as terras das menos favorecidas, por meio da compra ou do arrendamento.

MOLINAR (1984), ao estudar a relação do crédito rural com a modernização da agricultura brasileira, relatou que a institucionalização da política de crédito rural se deu em meados da década de 60, sendo a principal ferramenta para acelerar a modernização do setor no Brasil. Contudo, pela forma com que foi implementado o programa de crédito rural, paralelamente reforçou algumas distorções no setor agrário. A modernização a que foi submetida a agricultura brasileira passou a depender cada vez mais do crédito rural.

Salientou o autor que o arroz e o milho, consideradas culturas para o mercado doméstico, tiveram uma participação aceitável no crédito de custeio agrícola, relativamente aos outros produtos alimentares (batata, feijão, mandioca). Produtos como a soja, a cana-de-açúcar, o

algodão e o trigo, entre os produtos exportáveis e/ou industriais, obtiveram maior participação no crédito de custeio agrícola. A falta de apoio às culturas alimentares, paralelamente à facilidade com que os produtos exportáveis e/ou industriais obtinham crédito rural, provocou substituição de culturas por parte dos produtores o que, por sua vez, gerou escassez e alta de preços dos produtos alimentares.

2.8. Assistência técnica

ENGLER (1978) analisou a produtividade agrícola de diversas regiões do Estado de São Paulo, concluindo que é possível aumentar a produção e a produtividade da agricultura paulista, principalmente nas regiões menos desenvolvidas, mantendo-se constante a área cultivada, desde que se aumentem os investimentos na pesquisa, que possibilita o desenvolvimento de novas tecnologias, bem como na difusão dessa tecnologia e na assistência técnica.

Segundo MOLINA FILHO (1980), as empresas familiares do município de Piracicaba (Bairro de Tanquinho) se relacionavam bem estreitamente com as Cooperativas de Crédito e de Produção e com a Associação dos Fornecedores de Cana. Em grande parte, o crédito era obtido diretamente da Cooperativa de Crédito ou por seu intermediário, através do repasse; o crédito era liberado, evidentemente, em função das quotas de fornecimento, que determinava a capacidade de pagamento da empresa.

Por sua vez, a Cooperativa de Produção era a maior fornecedora de fertilizantes, defensivos e corretivos; os herbicidas também estavam se generalizando grandemente, na ocasião.

As fontes de informação utilizadas pelos empresários eram responsáveis, parcialmente, pela ignorância parcial ou total de uma série de práticas recomendadas pela pesquisa e experimentação. Interesses econômicos de empresas vendedoras de insumos modernos mediavam as relações entre os produtores e as agências privadas; estas se encarregavam de fazer recomendações de fertilizantes e defensivos, além de corretivos, sem ao menos atentar para a análise do solo e para suas qualidades físicas, como no caso da aplicação de defensivos. O mesmo ocorria com referência à quantidade desses insumos aplicados.

Segundo o autor, a não adoção da tecnologia mais adequada se prendia mais à ignorância dos aspectos agronômicos mais profundos, havendo também um fator de impotência, já que as relações com a assistência técnica não dependiam da vontade do produtor e nem de seus órgãos de classe.

Tal situação foi relativamente alterada quando se passou a remunerar a matéria-prima pela sua qualidade. Com a implantação da sistemática do pagamento da cana-de-açúcar pelo seu teor de sacarose, as Associações de Fornecedores de Cana tiveram obrigatoriamente que se es-

truturar técnica e instrumentalmente para defender os interesses de seus associados. Isto ocorreu, no Estado de São Paulo, a partir de 1983.

CARON e PINAZZA (1986) coordenaram um levantamento de dados efetuado pelo IAA/PLANALSUCAR que comprovou a nova estruturação das Associações dos Fornecedores da Cana-de-Açúcar do Estado de São Paulo, o que validou a estratégia de trabalho de difusão de tecnologia que o IAA/PLANALSUCAR passou a aplicar junto às Cooperativas e Associações de Fornecedores, encaradas, a partir de então, como agentes multiplicadores das tecnologias geradas pela instituição de pesquisa. Por seu lado, as unidades industriais mais tecnificadas passaram também a se preocupar em orientar melhor seus fornecedores de cana, estendendo-lhe maior nível de assistência técnica, dentro, logicamente, da política vigente na empresa.

2.9. Época de plantio de cana-de-açúcar

No Estado de São Paulo, o plantio de cana-de-açúcar é tradicionalmente realizado em dois períodos do ano: janeiro a março, para produção de "cana de ano-e-meio" e setembro a outubro, para produção de "cana-de-ano".

CALÇA et alii (1983) se referiram a "cana planta de ano", nas condições do Estado de São Paulo como aquela plantada de agosto a novembro e cuja colheita se efetua de 11 a 14 meses após o plantio. Segundo

estes autores, a "cana de ano-e-meio" é plantada de janeiro a março - às vezes prolongando-se até maio - e a colheita sendo feita de 15 a 20 meses após. ~~Afirmaram~~ ainda que o emprego da "cana de ano" já teria tido um período de uso mais generalizado, havendo posterior redução de sua adoção, devido principalmente ao sistema ser exigente em solos de boa fertilidade, necessitando variedades adequadas, aliadas a um bom nível de planejamento da lavoura. Lembraram os autores que o solo agricultável é um investimento fixo na propriedade agrícola; a sua utilização deve, pois, seguir o mesmo raciocínio que se emprega para os demais investimentos deste tipo, ou seja, máxima utilização durante todo o período. E, quanto menor for a reforma dos canaviais, maior é a taxa de utilização do solo. O fato que contribui para a redução da área de reforma é o aumento do número médio de cortes, representando por soqueiras de maior longevidade, o que na prática se obtém pelo uso adequado de vários fatores e técnicas operacionais, tais como irrigação, replantio de soqueira, adequados tratos culturais, variedades de boa brotação, tratos fitossanitários, além da utilização da "cana de ano".

SILVA (1984) é outro autor que colocou o ciclo de "cana de ano" como uma forma que tradicionalmente se lança mão para atender necessidades circunstanciais de maior quantidade de cana, e que possibilita retorno mais vantajoso do capital investido por área cultivada.

BASSINELLO et alii (1986) relataram que, com a introdução da variedade NA56-79 na década de 70, ampliaram-se as possibilidades da utilização deste sistema, dadas suas características de boa brotação, precocidade, riqueza em açúcar e rápido desenvolvimento vegetativo. Uma desvantagem, segundo os autores seria o florescimento que, em anos favoráveis, paralisa o crescimento dos colmos ainda pouco desenvolvidos.

O mesmo autor e colaboradores lembraram que a decisão de adoção desse sistema depende de vários fatores gerenciais de uma unidade produtora. No aspecto agrônomo é importante considerar que a interação variedade versus ambiente - este segundo componente sendo influenciado pelo regime de chuvas, pela temperatura e pela fertilidade do solo - é determinante do maior ou menor sucesso do sistema, com pequenas variações micro-regionais interferindo na rentabilidade do mesmo.

2.10. Método de controle de plantas daninhas

A variável mais importante analisada neste trabalho foi o método de controle de plantas daninhas utilizado na cultura da cana-de-açúcar, estudado como principal fator condicionante da manifestação final do produtor na adoção ou rejeição da tecnologia de consorciar alimentos com a cana-de-açúcar.

A infestação das culturas de cana-de-açúcar por plantas daninhas é um sério obstáculo ao aumento da produtividade.

A interferência das plantas daninhas chega a reduzir a produção final de colmos em até 80% - AREVALO et alii (1976); BLANCO et alii (1978 e 1981); GRACIANO e RAMALHO (1982); ROLIM e CHRISTOFFOLETI (1982).

As plantas daninhas que crescem no meio do canavial interferem no seu desenvolvimento e manejo, reduzindo direta ou indiretamente a produção de colmos e o valor comercial da cana colhida.

De acordo com LORENZI (1983), a redução direta da produção de colmos e de açúcar pela interferência das plantas daninhas ocorre pela competição por elementos vitais (água, luz, nutrientes e CO₂) e pela ação alelopática (inibição química). O valor comercial da cana colhida pode ser reduzido pela presença de restos de plantas daninhas na carga de cana levada à usina. Com a adoção do pagamento de cana pelo teor de sacarose, o problema de impurezas vegetais tornou-se bastante evidente.

Segundo BACCHI e RUAS (1985), o controle das plantas daninhas participa no custo de produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo com 20,4%, sem considerar os encargos diversos e a remuneração dos fatores de produção.

A intensidade dos prejuízos ocasionados pela competição das plantas daninhas sobre a cana-de-açúcar depende, principalmente, do tempo em que as plantas permanecem juntas, competindo pelos fatores vitais, e do momento, dentro do ciclo da cultura, em que ocorre esta competição.

Há também outros fatores, tais como as espécies presentes, a densidade populacional das plantas daninhas e da cana, o teor de umidade e a fertilidade do solo.

ROLIM e CHRISTOFFOLETI (1988) distinguiram, para as condições do Centro-Sul brasileiro, dentro do ciclo da cultura da cana-de-açúcar, três modalidades culturais que são: "cana planta de ano" (ou de 12 meses), "cana planta de ano-e-meio" (ou de 18 meses) e "cana soca" (com ciclo de 12 meses).

Na época do plantio de "cana de ano", que se dá normalmente de meados de setembro a meados de dezembro, as condições climáticas prevalescentes são de temperaturas normalmente elevadas, precipitações pluviais também elevadas e fotoperíodo longo. Nestas condições, as plantas daninhas apresentam grande agressividade vegetativa, estabelecendo forte concorrência com a cultura. Destacam-se, nesta época, as gramíneas anuais, tais como: capim colchão (*Digitaria horizontalis* Willd); capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.); capim marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch); e capim pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn).

Para esta época, os autores recomendaram, como controle químico, o uso de herbicidas que apresentem boa ação graminicida, ação de pré e pós-emergência sobre as plantas daninhas, bom poder residual e amplo espectro de

ação, podendo ser utilizados produtos exigentes em umidade do solo.

Já para as condições de "cana planta" de 18 meses, que ocorre na região Centro-Sul de janeiro a meados de abril, os mesmos autores fizeram uma distinção, conforme as condições climáticas predominantes. Assim, nos 2 primeiros meses do período, a temperatura se mantendo normalmente mais elevada, com altas precipitações pluviométricas e fotoperíodo longo, as condições são mais ou menos similares às da época do plantio de cana de 12 meses, já mencionadas anteriormente.

Nos plantios efetuados a partir de março, normalmente, a competição das plantas daninhas se torna menos agressiva, e, ao mesmo tempo, começa a existir uma certa predominância de plantas daninhas de folhas largas, já menos competitivas com a cultura da cana-de-açúcar. Poder-se-ia, neste caso, fazer uso, se necessário, de produtos herbicidas com menor poder residual e mais específicos para o controle de plantas de folhas largas.

O corte da cana-de-açúcar, no Centro-Sul, normalmente, tem seu início em maio e prolonga-se até novembro-dezembro. A temperatura, nos 3 primeiros meses de safra, é mais baixa e se eleva a partir de agosto-setembro; as primeiras chuvas também ocorrem a partir destes últimos meses. O fotoperíodo, curto no começo da safra, passa a longo com o decorrer da mesma.

Aliando estas condições às condições da própria soqueira de cana, que, apresentando entouceiramento já estabelecido, desenvolve-se mais rapidamente e sofre menor competição das plantas daninhas, os autores argumentaram que, para utilização correta dos herbicidas, é preciso levar em consideração a estrutura do produtor (no que diz respeito à disponibilidade de tratores e pulverizadores) e o total de área a ser tratada.

Após o corte da cana, a soqueira sofre alguns tratos culturais, tais como, enleiramento da palhada, queima da palha, cultivo mecânico e adubação, operações estas que levam, no conjunto, um tempo médio de 20 a 30 dias. As primeiras socas da safra, após sofrerem todos estes tratos culturais, ainda se encontram em um período de estiagem. Se o produtor tiver ainda muita área a tratar e/ou dispuser de pouco equipamento para aplicação, recomendaram os autores que seja aplicado de imediato um herbicida que suporte mais as condições de seca (não exigente em umidade do solo). Se, por outro lado, houver pouca área a ser tratada, ou mesmo, grandes áreas, porém com boa disponibilidade de pulverizadores, pode-se optar pela imediata aplicação do produto ou aguardar as chuvas para aplicar herbicidas mais exigentes em umidade do solo e/ou produtos com ação pós-emergente sobre as plantas daninhas, produtos estes normalmente menos persistentes no solo, com poder residual mais curto.

É aconselhável, como ressaltaram ROLIM e

CHRISTOFFOLETI (1982), integração dos métodos de controle de plantas daninhas, referindo-se aos métodos culturais, mecânicos e químicos.

Esta integração possibilita a diminuição das doses dos herbicidas residuais utilizados, esperando-se com isto um menor poder residual dos mesmos associado ao uso de cultivadores, que possibilitariam, em adendo, adubação de cobertura, que normalmente é realizada em cana-planta, além do chegamento de terra à linha da cultura, melhorando as propriedades físicas do solo (aeração, drenagem, etc.) para a cana-de-açúcar.

Uma integração dos métodos de controle traz, como justificativa principal, segundo os autores, uma diminuição dos custos de produção e, conseqüentemente, maior rentabilidade econômica final. Lembraram, finalmente, o aspecto ecológico, já que um dos fatores diretamente relacionados com a seletividade e com a persistência no solo dos herbicidas é a dosagem empregada.

2.10.1. Persistência de herbicidas e consórcio cana e alimentos

A persistência dos herbicidas nos solos, ou seja, o tempo que um herbicida permanece ativo no solo, deixando resíduos tóxicos, é indesejável porque pode causar injúrias às plantas sensíveis em um sistema de rotação de culturas, além de chegar a inibir o crescimento de microorganismos benéficos.

Os resíduos de herbicidas arseniacais no solo e seus efeitos sobre as culturas foram estudados por

WOOLSON et alii (1973). Estes autores mostraram que os resíduos arseniacais existentes no solo reduziram o crescimento do feijão, vagem, espinafre, soja e batata, enquanto que o algodão não foi afetado.

EATON et alii (1977) estudaram a taxa de degradação da tebutiurona no solo através de produto marcado, nos Estados Unidos, e a formulação de pó molhável a 80%, em diversos experimentos com cana-de-açúcar no Brasil. Ficou determinado que a meia-vida do herbicida nos dois tipos de análise foi de aproximadamente 12 meses.

MILLHOLLON (1978) aplicou metribuzina e terbacila para o controle de plantas daninhas e para determinar suas persistências no solo cultivado com cana-de-açúcar. O autor encontrou que as concentrações no solo de metribuzina e terbacila diminuíram rapidamente após a aplicação no outono ou inverno, mas a metribuzina foi menos persistente. O tempo requerido para que a concentração inicial diminuísse 50% foi de um mês para a metribuzina e 2 meses para a terbacila.

Atrazina, diurona e ametrina foram testadas quanto aos seus efeitos residuais em solo cultivado com cana-de-açúcar pelo TAIWAN SUGAR RESEARCH INSTITUTE (1978). A atrazina e a diurona foram aplicadas em pré-emergência e a ametrina em pós-emergência. As conclusões obtidas foram que o resíduo de diurona foi duas vezes a da ametrina e 1,5 vezes o da atrazina no período de um mês após as aplicações.

Bioensaios revelaram que esses resíduos eram muito tóxicos à soja. Dois meses após a aplicação, a maior parte do resíduo ficou na camada superficial do solo, com a concentração diminuindo em profundidade. Cinco meses após as aplicações não foi detectado nenhum resíduo de ametrina. Somente 0,0956 ppm de atrazina e 0,3100 ppm de diurona foram detectados. Os resultados indicaram que os referidos produtos não devem causar danos às culturas em rotação devido à rápida degradação e lixiviação causados pela alta temperatura e precipitação que ocorre durante a estação de crescimento em Formosa.

Em um relato de SHEETS (1980) sobre a persistência de fenil uréias em solos verificou-se que a longevidade do efeito fitotóxico das uréias varia de 4 a 12 meses. Os resíduos de diurona, fluometurona e monurona, quando aplicados a doses de 1 a 2 kg/ha podem persistir de uma cultura para a próxima e injuriar as culturas em rotação.

(Para BLANCO (1979) a persistência da tebutiurona varia de 12 a 24 meses no solo, afetando culturas sensíveis plantadas após a aplicação.

O mesmo autor e colaboradores (1982) realizaram ensaio para determinar a persistência de ametrina a 2,8 kg/ha, diurona a 2,8 kg/ha e tebutiurona a 1,2 kg/ha, em solo argiloso cultivado com cana-de-açúcar. A atividade dos herbicidas no solo foi determinada através de bioensaios onde se verificou o crescimento relativo das plantas indi-

cadoras (aveia e pepino), em amostras de solo retiradas à profundidade de 0-10 cm, a intervalos de 30 dias nos primeiros 6 meses e uma última aos 12 meses. Os resultados mostraram que a diurona não persistiu mais do que 60 dias no solo, a ametrina 90 dias e a tebutiurona mostrou atividade além de 12 meses.

BLANCO & LORENZI (1984) estudaram a persistência de ametrina, diurona e tebutiurona em solo argiloso cultivado com cana-de-açúcar plantada no final do ciclo chuvoso. Os herbicidas foram aplicados nas seguintes doses: ametrina e diurona a 2,8 kg/ha e tebutiurona a 1,2 kg/ha. As amostragens do solo foram realizadas aos 30, 60, 90, 120, 180, 210 e 330 dias após a aplicação dos herbicidas e foram então realizados bioensaios utilizando a aveia e o pepino como plantas testes. Os resultados mostraram que até 150 dias todos os herbicidas ainda apresentavam bioatividade residual.

O Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar - PLANALSUCAR (1984) procurou determinar o período de persistência no solo dos principais herbicidas utilizados em cana-de-açúcar. Aos 90 dias após a aplicação, observou-se que, dentre todos os produtos estudados, a tebutiurona, a hexazinona e a terbacila foram aqueles que mais inibiram o desenvolvimento do feijoeiro.

LEE (1984) revelou que, em Taiwan, todos os herbicidas mais utilizados nos canaviais - diurona, ametri-

na, atrazina e 2,4-D, apresentam efeitos prejudiciais sobre culturas consorciadas, exceto o milho. Em rotação, geralmente as leguminosas apresentam maior susceptibilidade ao efeito residual dos herbicidas, especialmente, aos de atrazina e diurona.

Por outro lado, os herbicidas geralmente usados em culturas em rotação, como por exemplo, a alachlora, a trifluralina e o amiben não apresentam efeito residual suficiente para a cultura da cana-de-açúcar.

DAL PICCOLO & CHRISTOFFOLETI (1985) indicaram que há inibição de *Crotalaria juncea* L., quando plantada em solo onde houve aplicação de tebutiurona, na dosagem de 2,4 kg/ha, em um período de até 13 meses que antecede o plantio desta leguminosa. Para o 2,4-D não ocorre nenhum efeito negativo, quando aplicado nestas condições.

O plantio de culturas intercalares à cana-de-açúcar é utilizado em vários países, especialmente em locais como Taiwan, onde há escassez de terra associada à necessidade de se produzir alimentos com alto nível tecnológico, a fim de atender o abastecimento do mercado interno - LEE (1984). No Brasil, esta prática ainda é pouco desenvolvida, sendo que o controle eficiente das plantas daninhas tem sido um dos maiores problemas enfrentados.

O controle mecânico é muito difícil de ser utilizado e o químico não apresenta opções de produtos herbicidas que proporcionem um controle eficiente das plantas

daninhas e que sejam seletivos para ambas as culturas, uma vez que são culturas portadoras de comportamentos diferentes quanto aos aspectos fisiológicos e de seletividade.

PENG & SZE (1969) testaram 8 tratamentos herbicidas em cana solteira e em cana com soja ou amendoim intercalados e observaram que os herbicidas afetaram significativamente as produções das culturas intercalares, sendo que o melhor resultado obtido foi com nitrofen aplicado na dose de 3,75 a 5,0 kg do ingrediente ativo/ha. Quando se fez o controle em faixas, verificaram que o amiben em pré-emergência a 0,7 kg i.a./ha poderia ser usado para a cultura da cana-de-açúcar com soja ou amendoim intercalados e o herbicida sesone, na dose de 3,2 kg i.a./ha somente poderia ser aplicado para o amendoim.

CHRISTOFFOLETI et alii (1985), trabalhando com vários tipos de herbicidas, aplicados em área total ou em faixas, em solo cultivado com cana-de-açúcar intercalada com feijão cv. carioca, concluíram que o herbicida que, aplicado em área total, apresentou bom controle de plantas daninhas foi a metolachlora a 2,16 kg/ha e o menos eficiente foi a linurona a 1,5 kg/ha; porém, a mistura de diurona + ametrina (1,2 + 1,6 kg/ha) aplicada na linha da cana-de-açúcar, complementada com capina manual na entrelinha proporcionou o melhor controle das plantas daninhas e a maior produtividade de feijão. A linurona aplicado na dose de 1,5 kg/ha, reduziu significativamente a produção de feijão.

Verifica-se, portanto, que a consorciação de culturas alimentares com cana-de-açúcar precisa, necessariamente, levar em consideração o método de controle de plantas daninhas utilizado na cultura canavieira e, dentro do método químico, o tipo e dose do herbicida empregado.

2.11. Adoção de inovações tecnológicas na agricultura

Nas áreas canavieiras, especialmente nas mais tradicionais e conservadoras, os produtores resistem à adoção da tecnologia de se plantar alimentos em rotação ou intercalados à cana-de-açúcar. Muitos produtores, alicerçados em opiniões de técnicos ligados ao setor, defendem a idéia da incompatibilidade da difusão da inovação dentro do sistema de produção de cana-de-açúcar.

O processo de difusão pode ser considerado, segundo Bose, citado por KAWAKAMI (1978), como um processo de mudança cultural; a base deste processo é a inovação, que é conceituada como sendo "qualquer pensamento, comportamento ou coisa que é nova porque é qualitativamente diferente de formas existentes". A inovação pode, portanto, ter uma forma concreta ou ser uma construção mental. A inovação é tida, pois, como uma idéia, prática ou objeto percebido como novo pelo indivíduo.

ROGERS (1983) conceitua difusão como sendo o processo pelo qual uma inovação é comunicada, através de certos canais, ao longo do tempo, entre os membros de um sistema social.

Ao se referir ao processo de tomada de decisão para inovar, o considera como um processo mental, através do qual o indivíduo vai desde o primeiro contato com a inovação até a decisão para continuar o seu uso integral. É diferente, portanto, do processo de difusão; este é visto como um processo de disseminação de uma inovação entre os membros de um sistema social. O processo de difusão implica, portanto, no processo de adoção individual, pois é do resultado deste processo entre os diferentes membros de um sistema social que a difusão se dá. Adoção é, por conseguinte, um processo de decisão individual, ao passo que difusão é um processo social.

Como etapa do processo individual, a adoção é o comportamento manifesto resultante do processo. E, como tal, a adoção é evidenciada pelo uso da inovação; como atitude, é um estado interior favorável à inovação que, eventualmente, se manifesta ou não.

Existem indivíduos que adotam uma dada inovação mais rapidamente do que outros; possuem, em outras palavras, uma maior capacidade de inovação. O autor classificou os adotantes em termos de sua "inovabilidade", isto é, em função do tempo relativo que o indivíduo leva para adotar em relação aos demais membros de seu grupo. Considerando a difusão como um processo em que os adotantes se distribuem num contínuo, mais ou menos longo, este autor apresentou a suposição básica de que essa distribuição assemelha-se a uma curva em

formato de sino aproximando-se da normalidade.

Se for considerado o número acumulado de adotantes, o resultado gráfico é uma curva em forma de S, a qual representa a capacidade de inovação do indivíduo, que é contínua, ao longo do tempo. Pode, entretanto, ser dividida em 5 categorias de adotantes, quando se utiliza o desvio padrão da média do tempo de adoção.

Desta forma, ROGERS (1983) utiliza unidades padrões para classificar os adotantes em inovadores, adotantes iniciais, maioria inicial, maioria tardia e retardatários. Segundo este autor, os inovadores adotam uma inovação antes que 97,5% dos membros de um dado sistema social; os adotantes iniciais estão incluídos entre a média menos o desvio padrão ($\bar{X} - S$) e a média menos dois desvios padrões ($\bar{X} - 2S$). Com o decorrer do tempo, a adoção deixa de crescer com taxas crescentes e começa a crescer com taxas decrescentes; entre este ponto de inflexão e o ponto que indica o tempo médio de adoção, 34% dos adotantes estão incluídos na categoria maioria inicial. Entre a média e outro ponto de inflexão, onde a adoção começa a decrescer com taxas decrescentes, estão incluídos outros 34% dos adotantes, chamados de maioria tardia; os últimos 16% dos indivíduos a adotarem uma inovação são chamados de retardatários. Estas categorias de adotantes podem ser melhor visualizadas no Gráfico 1.

$\bar{X}$ = tempo médio de adoção

GRÁFICO 1 - Categorias de adotantes com base em sua "inova-bilidade". (ROGERS, E.M., 1983).

Por outro lado, toda inovação possui uma determinada taxa de adoção, conceituada como sendo a velocidade relativa com que uma inovação é adotada pelos membros do sistema social, aferida pela taxa total de adotantes. Esta velocidade é diretamente dependente das características ou atributos das inovações; o autor considera cinco diferentes atributos, empiricamente relacionados entre si, porém, conceitualmente distintos. São eles: a vantagem relativa, a compatibilidade, a complexidade, a experimentabilidade e a observabilidade da inovação tecnológica.

A vantagem relativa de uma inovação é o grau com o qual ela é percebida como sendo melhor do que a idéia

que ela substitui; é frequentemente expressa em ganho econômico ou em obtenção de prestígio.

O processo de tomada de decisão para inovar pode ser considerado como um processo de redução de incerteza ou de dúvida; quando os indivíduos passam por este processo, são motivados a buscar informações de modo a diminuir a incerteza sobre a vantagem relativa da inovação. Os adotantes em potencial querem conhecer até que ponto a nova idéia é melhor do que a existente.

A vantagem relativa de uma inovação, conforme percebida pelos membros de um grupo social, é positivamente correlacionada com sua taxa de adoção.

A compatibilidade da inovação é conceituada como o grau com o qual ela é percebida como consistente com os valores existentes, com as experiências vividas e com as necessidades dos adotantes potenciais.

Uma idéia que é mais compatível trás menos incerteza para o adotante potencial; uma inovação pode ser compatível ou incompatível com os valores e crenças sócio-culturais, com as idéias introduzidas previamente e com as necessidades por inovações.

A compatibilidade de uma inovação, conforme percebida pelos membros de um sistema social, é positivamente correlacionada com sua taxa de adoção.

Já a complexidade de uma inovação, ou seja, o grau com o qual ela é percebida como sendo relativamente

difícil de entender ou de usar, é negativamente correlacionada com sua taxa de adoção.

A experimentabilidade de uma inovação, é o grau com o qual a inovação é percebida como podendo ser experimentada em bases limitadas. Novas idéias que podem ser testadas em bases limitadas são geralmente mais rapidamente adotadas do que aquelas que não podem passar pelo teste reduzido inicial; uma inovação que é passível de ser testada trás menos incerteza para o adotante.

A capacidade de se testar ou experimentar uma inovação é positivamente correlacionada com sua taxa de adoção.

Por sua vez, a observabilidade é o grau com o qual uma inovação, ou seus resultados, são visíveis para outras pessoas.

Os resultados de algumas idéias ou inovações são facilmente observados e comunicados à outras pessoas, enquanto que outras inovações são difíceis de serem descritas. A capacidade de observação de uma inovação, é também positivamente correlacionada com sua taxa de adoção.

Lembrou ainda o autor que algumas variáveis, tais como o tipo de tomada de decisão (se opcional, coletiva ou compulsória), a natureza dos canais de comunicação que estão atuando no processo, a natureza do sistema social (suas normas e grau de intercomunicação) e a extensão dos esforços de promoção pelos agentes de mudança, afetam

diretamente a taxa de adoção das inovações.

Considerando a incorporação de tecnologias modernas e mais eficientes como condição necessária (embora não suficiente) para o desenvolvimento agrícola, GALJART (1976) propõe que existem alguns fatores que impedem ou dificultam a adoção e, conseqüentemente, o desenvolvimento, fatores estes determinantes de três estados:

- . Ignorância - estado em que a inovação ainda não foi percebida pelo indivíduo, ou seja, não entrou em seu campo situacional - ROGERS (1983) - e o indivíduo a desconhece completa ou parcialmente. O indivíduo, portanto, não sabe que pode fazer de forma diferente da que habitualmente faz. O conhecimento da inovação pode ser conceitual ou instrumental.
- . Impotência - conceituada como a falta de poder ou de capacidade do indivíduo para adotar determinada inovação. Pode ser causada por obstáculos existentes no campo situacional e que podem ou não ser percebidos pelo indivíduo, resultando em comportamento de não-adoção da inovação. O indivíduo sabe o que deve fazer, mas é incapaz de fazê-lo.

. Não-dispo- - definida como a falta de disposição do in-
sição (re- divíduo em adotar determinada inovação; nor-
lutância) malmente, é determinada por fatores cultu-
rais, de aceitação de outros valores que não
os da inovação, valores estes contrários à
inovação e que são coerentes com sua atitude
e comportamentos atuais, sendo mais desejá-
veis para o indivíduo do que os valores al-
ternativos representados pela inovação. En-
fim, o indivíduo sabe o que deve fazer e
pode fazê-lo, mas certos valores e/ou costu-
mes o impedem de fazer.

Todas estas considerações, isoladas ou agru-
padas, podem explicar a taxa de adoção da tecnologia do
consórcio de alimentos com a cana-de-açúcar, encarada como
uma nova alternativa para minimizar os custos de produção
desta cultura. Neste estudo, procura-se pesquisar a influ-
ência de alguns fatores no comportamento manifesto final
dos produtores com relação a este assunto. Estes fatores
são considerados variáveis independentes e estão listados
no próximo capítulo.

3. METODOLOGIA

O detalhamento da metodologia empregada nesta pesquisa é apresentado nos sub-itens que se seguem.

3.1. Área de estudo

O estudo foi realizado nos municípios de Araras e Cosmópolis, ambos situados no Estado de São Paulo, e, mais especificamente, junto aos fornecedores de cana-de-açúcar das Usinas São João (Araras) e Ester (Cosmópolis).

Segundo dados da SINÓPSE PRELIMINAR DO CENSO AGROPECUÁRIO (1985), os dois municípios estudados apresentavam-se com a estrutura agrária indicada no Quadro 12.

Pela análise dos dados relativos à estrutura agrária dos dois municípios observam-se alguns detalhes importantes, que estabelecem algumas diferenças marcantes entre os dois municípios, que são geograficamente próximos um do outro.

Verifica-se, por exemplo que, os estabelecimentos rurais de ambos os municípios detem aproximadamente a mesma área de lavouras permanentes e temporárias; 80,7% da área total dos estabelecimentos rurais de Araras são

A) Estabelecimentos, Área total, Área das lavouras permanentes e temporárias, Pessoal ocupado e Nº tratores					
Município	Estabelecimentos Rurais (Nº)	Área (Ha)	Lavouras (Ha)	Pessoal ocupado (Nº)	Nº de tratores
Araras	537	58.113	11.294	4.053	1.033 (1)
Cosmópolis	234	14.863	2.119	3.155	415 (2)

B) Estrutura fundiária

Município		Estabelecimentos Rurais (Nº)		Estabelecimentos com:-			
		Nº	10 ha Área	10 a 100 ha Nº	100 a 1.000 ha Área	1.000 a 10.000 ha Nº	Área
Araras	529 (3)	96	478	336	10.499	83	22.105
Cosmópolis	233 (3)	69	400	155	4.287	8	2.232
						1	7.842

Quadro 12 - Estrutura agrária da área de estudo.

OBS:- (1) - Em 359 estabelecimentos agropecuários.

(2) - Em 170 estabelecimentos agropecuários.

(3) - Número de estabelecimentos agropecuários com resposta ao quesito.

FONTE:- Fundação IBGE - 1985.

ocupados por lavouras, ao passo que no município de Cosmópolis, as lavouras permanentes e temporárias somam 73,6% da área total dos estabelecimentos agropecuários daquele município.

Com referência ao percentual existente das lavouras permanentes em relação às temporárias, verifica-se uma segunda aproximação entre os estabelecimentos rurais dos dois municípios. Em Araras, 24,1% das lavouras são permanentes, representados quase que na totalidade pela cultura da cana-de-açúcar; em Cosmópolis, as lavouras permanentes ocupam 19,4% da área total das lavouras existentes no município.

Quando se analisa, por outro lado, o índice de mecanização agrícola nas duas localidades, constata-se mais uma grande semelhança entre ambas.

Pelos dados do IBGE, o índice de mecanização, representado pelo número de tratores existentes por estabelecimento agropecuário é praticamente o mesmo: 2,88 tratores por estabelecimento agropecuário em Araras e 2,44 tratores por estabelecimento agropecuário em Cosmópolis.

Algumas diferenças marcantes, porém, são registradas, tanto no que diz respeito ao pessoal (mão-de-obra) ocupado nos estabelecimentos rurais, como na estrutura fundiária de cada município.

Verifica-se que em Araras existiam, em 1985, 0,07 pessoas ocupadas por hectare nos estabelecimentos ru-

rais do município, enquanto que em Cosmópolis este número subia para 0,21 pessoas ocupadas por hectare, índice três vezes maior do que o de Araras.

No que tange à estrutura fundiária propriamente dita, nota-se a segunda grande diferença entre os dois municípios estudados. Em Araras, 81,7% dos estabelecimentos rurais tem menos de 100 hectares de área total, representando cerca de 18,9% do total da área dos estabelecimentos agropecuários do município. Já em Cosmópolis 96,1% dos estabelecimentos rurais tem menos de 100 hectares de área total, e estes estabelecimentos correspondem a 31,7% do total da área dos estabelecimentos agropecuários do município.

Percebe-se claramente, portanto, que ocorre maior concentração de terras e menor utilização da mão-de-obra no município de Araras.

Outra diferenciação que explica basicamente a escolha destes dois municípios, e, mais precisamente, das duas usinas processadoras de cana-de-açúcar, como área de estudo, é a própria tecnologia do plantio de culturas alimentares em consórcio com a cana-de-açúcar.

Pelos dados existentes nos Departamentos de Assistência aos Fornecedores das duas usinas, detectou-se que apenas 23,4% dos fornecedores de cana da Usina São João (30 unidades produtivas) adotavam a tecnologia do consórcio cana e alimentos, enquanto que 76,6% deles (98 unidades

.produtivas) não adotavam tal tecnologia.

Na Usina Ester, o quadro levantado é exatamente o contrário; 78,4% dos fornecedores de cana desta usina (131 unidades produtivas) adotavam o consórcio de cana-de-açúcar com alimentos, ao passo que somente 21,6% destes fornecedores (36 unidades produtivas) não adotavam a tecnologia do plantio de culturas consorciadas com a cana-de-açúcar.

Estes últimos dados explicam melhor a causa da escolha da área de estudo, considerando-se a unidade industrial, inclusive, como uma variável contextual ou de controle.

3.2. População

3.2.1. Usina São João - Araras-SP

A Usina São João, de Araras-SP, teve início no começo da década de 1940; como a maioria das unidades industriais do setor hoje existentes, começou como engenho de pinga, transformando-se com o tempo em usina de açúcar e de álcool. De 1940 a 1950 a Usina cresceu lentamente; a partir daí, sofreu maior velocidade de expansão, passando de 37.600 sacos de açúcar de 50 kg em 1946 a 3.597.960 sacos de açúcar e 168.200.000 litros de álcool na safra 82/83, que, se convertidos em açúcar, equivaleria a uma produção de aproximadamente 8.000.000 de sacos de açúcar de 50 kg.

Seus fornecedores de cana participam com

aproximadamente 35% de toda a cana esmagada; se for somado, porém, os fornecimentos oficiais de terras arrendadas pela usina, esse percentual cresce para um valor de aproximadamente 40%.

Em 1979 foi criado o Departamento de Fornecedores de Cana, com os objetivos básicos de fiscalização da matéria-prima, acompanhamento da queima de cana e da colheita, além de trabalhar na difusão de novas tecnologias e na análise de problemas ligados ao fornecimento de insumos e custos.

A evolução da quantidade de cana-de-açúcar esmagada e dos volumes de açúcar e de álcool produzidos pela Usina São João, da safra 1970/71 até a safra 1983/84, pode ser visualizada no Quadro 13.

SAFRA	PRÓPRIA	CANA-DE-AÇÚCAR			AÇÚCAR	ÁLCOOL
		ACIONISTA	FORNECEDOR	OUTROS		
1970/71	810.144	-	405.261	-	87.297	27.620
1971/72	854.716	-	382.947	-	87.297	36.300
1972/73	1.005.043	-	470.874	-	121.471	35.230
1973/74	1.105.900	-	506.463	-	154.413	26.500
1974/75	1.204.286	-	426.949	-	91.418	25.650
1975/76	914.966	-	336.788	-	126.318	20.380
1976/77	37.739	1.222.682	509.209	3.007	156.172	28.464
1977/78	61.225	1.324.612	633.123	140	156.600	44.300
1978/79	68.983	1.542.869	844.904	1.660	124.620	108.000
1979/80	37.968	1.617.204	951.134	44.128	106.028	123.125
1980/81	65.671	1.641.860	1.056.768	69.813	150.000	117.800
1981/82	60.746	1.856.076	1.323.722	2.189	162.400	150.500
1982/83	68.899	2.232.463	1.388.113	1.297	179.898	168.200
1983/84	56.994	2.543.204	1.366.087	1.861	195.025	195.025

Quadro 13 - Quantidade de cana-de-açúcar esmagada (em toneladas) e volumes de açúcar (em toneladas) e de álcool (em metros cúbicos) produzidos pela Usina São João, de Araras-SP, nas safras 1970/71 à 1983/84.

FONTE: - IAA - Superintendência Regional de São Paulo.

O Departamento de Fornecedores da Usina São João, após 3 anos de trabalho, chegou a um conhecimento razoável da realidade de seus fornecedores de cana, que vem sendo atualizado ano a ano.

Desta forma, os fornecedores de cana da Usina São João são classificados segundo vários critérios. O mais utilizado deles é a estratificação segundo o volume de cana entregue na usina; por este parâmetro, os fornecedores são classificados em 3 grandes grupos: pequenos (produzem até 2.000 toneladas); médios (fornecem entre 2.000 e 10.000 toneladas de cana) e grandes (entregam acima de 10.000 toneladas).

O Quadro 14 contém esta estratificação, correspondente a safra 1984/85.

Observa-se que os pequenos produtores representam 58,38% do total dos fornecedores de cana da usina; estes produtores entregaram somente 10,24% da cana de fornecedores naquela safra. Os grandes produtores (11,18% em número), por sua vez, produziram 66,19% do total de cana de fornecedores. Estes números expressam bem o grau de concentração fundiária e de rendas existentes na região.

3.2.2. Usina Açucareira Ester S/A - Cosmópolis-SP

A Usina Ester teve seu início em 1898 quando o grupo Nogueira adquiriu uma área de cerca de 15.000 hectares em pleno sertão campineiro, área esta dividida em quatro

CLASSIFICAÇÃO	PRODUÇÃO (t)	Nº DE FOR- NECEDORES	%	ACUMULADO (Nº)	% ACUMULADO	VOLUME DE CA- NA ENTREGUE (t)	%	ACUMULADO (t)	% ACUMULADO
PEQUENOS	até 500	22	13,66	22	13,66	7.028	0,83	7.028	0,83
	501-1.000	32	19,88	54	33,54	24.143	2,84	31.171	3,67
	1.000-2.000	40	24,84	94	58,38	55.905	6,57	87.076	10,24
MÉDIOS	2.001-3.000	18	11,18	18	11,18	43.719	5,14	43.719	5,14
	3.001-4.000	10	6,21	28	17,39	35.070	4,12	78.789	9,26
	4.001-5.000	9	5,59	37	22,98	38.329	4,50	117.118	13,76
	5.001-7.500	7	4,35	44	27,33	39.959	4,69	157.077	18,45
	7.501-10.000	5	3,10	49	30,43	43.499	5,11	200.576	23,56
GRANDES	10.001-15.000	6	3,73	6	3,73	74.136	8,71	74.136	8,71
	15.001-20.000	3	1,86	9	5,59	49.706	5,84	123.842	14,55
	20.001-30.000	3	1,86	12	7,45	76.676	9,01	200.518	23,56
	30.001-40.000	1	0,62	13	8,07	39.220	4,61	239.738	28,17
	40.001-50.000	1	0,62	14	8,69	44.806	5,27	284.544	33,44
	50.001-75.000	2	1,24	16	9,93	123.240	14,48	407.784	47,92
	+ de 75.000	2	1,24	18	11,18	155.460	18,27	563.244	66,19
TOTAL		161	100,00	161	100,00	850.900	100,00	850.900	100,00

Quadro 14 - Estratificação dos fornecedores de cana da Usina São João - Araras-SP, segundo o volume de cana entregue - Safra 1984/85.

fazendas. Numa delas, havia um engenho de pinga de boa qualidade, que produzia aproximadamente 62.000 litros por ano. Em 1903, deu-se início ao incremento da cultura da cana-de-açúcar e à construção da usina de açúcar, produzindo, em 1905, 40.000 sacas de 60 kg de açúcar. Na safra de 1973/74, bateu seu recorde na produção de açúcar: 1.000.000 de sacas de 60 kg. A extensão territorial da empresa, na safra 1985/86 foi de 12.123 hectares, sendo que a área cultivada com cana-de-açúcar atingiu 10.343 hectares. Seus fornecedores de cana, em número de 298 (de acordo com o mapa oficial do IAA), apresentavam, naquela safra, uma área de 8.050 hectares.

A evolução da quantidade de cana-de-açúcar esmagada e dos volumes de açúcar e de álcool produzidos pela Usina Ester, da safra 1970/71 até a safra 1983/84 pode ser visualizada no Quadro 15.

A Gerência de Relações com Fornecedores de Cana da usina estratifica seus produtores também de acordo com o volume de cana entregue utilizando a mesma subdivisão (pequenos, médios e grandes fornecedores), dentro das mesmas faixas de produção empregadas na Usina São João. Esta estratificação, correspondente a safra 1984/85 aparece no Quadro 16.

Observa-se que a concentração da produção é ainda maior que no caso da Usina São João, sendo maior também o número dos pequenos fornecedores.

SAFRA	PRÓPRIA	CANA-DE-AÇÚCAR		AÇÚCAR	ÁLCOOL
		ACIONISTA	FORNECEDOR		
1970/71	335.072	-	317.427	57.654	7.552
1971/72	319.831	-	289.914	55.854	7.646
1972/73	227.233	-	392.006	57.898	7.584
1973/74	213.119	-	448.493	62.475	8.230
1974/75	350.805	-	281.752	59.797	8.468
1975/76	250.460	-	199.700	40.546	7.196
1976/77	178.221	124.858	318.895	51.766	6.972
1977/78	262.964	116.677	368.604	54.404	12.275
1978/79	171.754	163.217	391.208	40.560	19.924
1979/80	-	395.678	466.474	35.404	30.500
1980/81	-	524.335	492.995	44.080	33.616
1981/82	-	476.821	450.630	43.817	32.784
1982/83	-	549.363	535.244	49.018	38.732
1983/84	-	584.417	536.593	42.765	42.765

Quadro 15 - Quantidade de cana-de-açúcar esmagada (em toneladas) e volumes de açúcar (em toneladas) e de álcool (metros cúbicos) produzidos pela Usina Ester, nas safras 1970/71 à 1983/84.

FONTE: - IAA - Superintendência Geral de São Paulo.

CLASSIFICAÇÃO	PRODUÇÃO (t)	Nº DE FOR- NECEDORES	%	ACUMULADO (Nº)	% ACUMULADO	VOLUME DE CA- NA ENTREGUE (t)	%	ACUMULADO (t)	% ACUMULADO
PEQUENOS	até 500	116	42,80	116	42,80	29.830	5,53	29.830	5,53
	501-1.000	61	22,51	177	65,31	45.508	8,44	75.338	13,97
	1.000-2.000	50	18,44	227	83,75	68.745	12,74	144.083	26,71
MÉDIOS	2.001-3.000	14	5,17	14	5,17	35.841	6,64	35.841	6,64
	3.001-4.000	15	5,53	29	10,70	53.206	9,86	89.047	16,50
	4.001-5.000	2	0,74	31	11,44	8.279	1,53	97.326	18,03
	5.001-7.000	6	2,22	37	13,66	36.806	6,82	134.132	24,85
	7.001-10.000	1	0,37	38	14,03	17.267	3,20	151.399	28,05
GRANDES	10.001-15.000	2	0,74	2	0,74	13.687	2,54	13.687	2,54
	15.001-19.000	1	0,37	3	1,11	17.729	3,29	31.416	5,83
	19.001-25.000	1	0,37	4	1,48	20.431	3,79	51.847	9,62
	25.001-95.000	1	0,37	5	1,85	91.838	17,02	143.685	26,64
	+ de 95.000	1	0,37	6	2,22	100.299	18,59	243.984	45,23
TOTAL	-	271	100,00	271	100,00	539.466	100,00	539.466	100,00

Quadro 16 - Estratificação dos fornecedores de cana da Usina Ester - Cosmópolis-SP, segundo o volume de cana entregue - Safra 1984/85.

Verifica-se que 83,75% dos fornecedores de cana da Usina Ester entregam até 2.000 toneladas/safra, sendo responsáveis por 26,71% da cana de fornecedores entregue para moagem. Por outro lado, 45,23% da cana de fornecedores moída pela Usina naquela safra eram provenientes de apenas 6 produtores, correspondentes a 2,22% do total de fornecedores da Usina. Destes, 2 produtores foram responsáveis por cerca de 35% da cana de fornecedores processada na safra.

Estes dados são os oficiais (retirados do mapa do IAA), caracterizando-se, portanto, como uma superestimação da realidade, especialmente no que concerne aos pequenos e médios proprietários.

3.3. Amostra e coleta dos dados

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos mediante entrevista direta com os gerentes dos Departamentos Técnicos de Assistência aos Fornecedores de Cana das Usinas São João e Ester e consultas às fichas individualizadas de cada produtor existentes nos referidos departamentos.

Na entrevista, procurou-se diagnosticar os grupos de produtores que possuíam e utilizavam uma estrutura única para produção de sua matéria-prima, tanto em termos de máquinas e implementos agrícolas, como no que tange à própria decisão das atividades técnicas e econômicas envolvidas em seus sistema de produção.

Como resultado final, dentro deste conceito,

chegou-se a 128 unidades produtivas existentes que entregavam cana-de-açúcar para a Usina São João e a 167 unidades produtivas fornecedoras da Usina Ester, na safra 1984/85.

Para aferição dos dados levantados com a realidade, concomitantemente, aplicaram-se questionários, previamente testados, numa amostragem que suplantou o número indicado pela "partilha de Neyman", conforme recomenda Cochram, citado por LAVORENTI et alii (1983).

Segundo esta metodologia, numa população com L estratos, tem-se:

$$N_o = \frac{\left(\sum_i N_i S_i \right)^2}{N^2 \cdot V} \quad (i = 1, 2, \dots, L)$$

onde:

N_o = tamanho da amostra para uma população infinita

N_i = população de fornecedores no estrato i

S_i = desvio padrão da população do estrato i

$N = \sum_i N_i$ = número total de fornecedores

$V = \frac{d^2}{t^2}$

d = semi-amplitude pré-fixada para o intervalo de confiança da média, a um coeficiente de confiança $(1-\alpha)$

t = limite da tabela de distribuição de

t, a nível α de significância.

A redução do tamanho da amostra para uma população finita obtêm-se através da fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{\left(\sum_i N_i S_i \right)^2}{N^2 \cdot V}}$$

, onde:

n = tamanho final da amostra.

Uma vez dimensionada a amostra, será aplicada a partilha propriamente dita, obtendo-se para o estrato i :

$$n_i = n \times \frac{N_i S_i}{\sum_i N_i S_i}$$

O questionário utilizado no levantamento de campo encontra-se no Apêndice 1.

Foi necessário, desta forma, entrevistar-se 17,18% das unidades produtivas da Usina São João (22 fornecedores) e 11,37% das unidades produtivas de cana da Usina Ester (19 fornecedores).

3.4. Tratamento estatístico

Com o objetivo de se testar as hipóteses centrais e complementares formuladas neste estudo, que estabelecem relações esperadas das variáveis independentes com a variável dependente e daquelas entre si, utilizou-se o teste χ^2 , como recomenda BLALOCK (1960)

e CAMPOS (1979).

O teste χ^2 foi aplicado à tabelas de contingência M x N para testar a diferença entre os valores observados e esperados das variáveis independentes com relação aos adotantes de tecnologia considerados.

Basicamente o teste χ^2 consiste num teste de hipótese nula, onde a rejeição da hipótese de nulidade implica na aceitação da hipótese alternativa, concluindo-se pela existência de algum grau de associação entre as variáveis.

O nível de significância de 5% foi tomado como limite de rejeição das hipóteses de nulidade do estudo.

3.5. Modelo conceitual e hipóteses da pesquisa

3.5.1. O modelo conceitual da pesquisa

A pesquisa empírica foi desenvolvida dentro de um esquema ou modelo conceitual básico que considerou três tipos de variáveis, a saber: as variáveis independentes, a variável contextual e a variável dependente.

A variável dependente foi conceituada como sendo a variável objeto do estudo, ou seja, a adoção do Consórcio cana e alimentos. Os fatores de natureza técnico-organizacional influenciadores do processo de adoção da tecnologia do consórcio, considerados como variáveis inde-

pendentes, são os seguintes: tamanho, organização e especialização da unidade produtiva, posse e uso da terra, utilização de mão-de-obra, uso do crédito rural, assistência técnica recebida, época de plantio da cana-de-açúcar e método de controle das plantas daninhas empregado na cultura canavieira.

A variável contextual diz respeito ao contexto ou área de abrangência em que foi desenvolvida a pesquisa; compreende as unidades produtivas fornecedoras de cana-de-açúcar para a Usina São João de Araras-SP e as unidades produtivas que entregam a matéria-prima para a Usina Ester - Cosmópolis-SP.

As variáveis independentes também são analisadas entre si, para testar o grau de independência entre elas e, principalmente, para estudar a interação entre cada uma das variáveis independentes com o sistema de controle de plantas daninhas utilizado na unidade produtiva.

O modelo conceitual estruturado para esta pesquisa empírica é esquematicamente apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Modelo conceitual estruturado para a pesquisa.

3.5.2. Conceituação e operacionalização das variáveis analíticas

3.5.2.1. Adoção do consórcio cana e alimentos

A adoção do consórcio cana e alimentos é a variável dependente e objeto principal desta pesquisa. O consórcio de culturas compreende a rotação e a intercalação de culturas, se praticadas ao longo do tempo ou ao mesmo tempo, na mesma área agrícola.

Com referência a esta variável, trabalhou-se com 2 grandes categorias de produtores - os adotantes e os não adotantes da tecnologia de consorciar alimentos com cana-de-açúcar.

3.5.2.2. Tamanho da unidade produtiva (U.P.)

A unidade produtiva é aqui conceituada como sendo um estabelecimento rural com variável grau de organização administrativa dispondo de recursos humanos e materiais para a consecução do seu objetivo, que é a produção agrícola. O tamanho das unidades produtivas foi determinado em função do volume da cana-de-açúcar entregue nas unidades industriais, na safra 1984/85.

Inicialmente, foram tabulados todos os fornecedores de cana-de-açúcar, para cada usina, com base no

mapa de fornecimento de canas do Instituto do Açúcar e do Alcool. A seguir, através de informações obtidas nos Departamentos de Assistência aos Fornecedores das Usinas estudadas, eliminou-se os falsos fornecedores de cana, ou seja, os produtores que, ou são acionistas da própria usina ou arrendantes de suas terras para a usina ou para outros fornecedores.

Trabalhando com as unidades produtivas, dentro deste conceito, dividiu-se os produtores em 3 grandes grupos, com base no volume de cana-de-açúcar entregue na Usina: os pequenos fornecedores, os que entregaram até 2.000 toneladas; os médios, com produção entre 2.000 e 10.000 toneladas; e, os grandes fornecedores, que produziram acima de 10.000 toneladas de cana-de-açúcar naquela safra.

3.5.2.3. Organização da unidade produtiva

A organização da unidade produtiva diz respeito ao modo como os produtores estão estruturados e desenvolvem seu sistema de produção de cana-de-açúcar.

Empregou-se o conceito utilizado pelo Departamento de Fornecedores de Cana da Usina São João que classifica os produtores, conforme a organização da unidade produtiva, em três categorias:

a) fornecedores independentes ou autênticos: são aqueles

capazes de executar todas as operações agrícolas necessárias para a produção, colheita e transporte de seu produto, com seus próprios meios, até a Usina;

b) fornecedores semi-dependentes ou semi-autênticos: são aqueles que não estão organizados para executar todas as operações agrícolas dentro do sistema de produção da cana-de-açúcar; estão parcialmente estruturados, faltando-lhes meios para executar alguma fase do processo produtivo. A não realização da colheita da cana-de-açúcar foi considerada como operação discriminatória e típica deste grupamento;

c) fornecedores dependentes ou falsos: compreendem os produtores possuidores de terras e de mínima infraestrutura para produção da cana-de-açúcar; alugam serviços de terceiros (usina ou outros fornecedores) para a execução das tarefas mais difíceis, restando-lhes apenas a realização das operações mais simples, como o cultivo dos canaviais. A não realização do plantio e da colheita da cana-de-açúcar diretamente pelo produtor foi considerada como operação discriminatória e própria desta categoria.

3.5.2.4. Especialização da unidade produtiva

Foi utilizado o índice de especialização agrícola (I.E.) definido pela seguinte expressão:

$$I.E. = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}$$

onde x é a fração de área da linha de exploração "cana-de-açúcar" em relação às demais linhas de exploração existentes na propriedade, obtido pela divisão da área cultivada com cana-de-açúcar pela área total explorada na unidade produtiva.

Desta forma, o índice de especialização varia de zero a 1; as unidades produtivas mais especializadas na cultura exclusiva de cana-de-açúcar têm os índices mais próximos da unidade e as unidades produtivas que exploram outras atividades, além da cana-de-açúcar, sendo, portanto, mais diversificadas, possuem os menores valores para este índice.

Neste estudo, dividiu-se as unidades produtivas em 3 categorias:

- a) especializadas: aquelas nas quais a exploração da cana-de-açúcar é feita em maior escala, apresentando índice de especialização variando de 0,668 a 1,000;
- b) semi-especializadas: aquelas que exploram outras atividades além da cultura da cana-de-açúcar, apresentando índice de especialização variando de 0,334 a 0,667.
- c) diversificadas: as unidades produtivas que exploram principalmente outras culturas que não a cana-de-açúcar, que participa minoritariamente no contexto global da unidade; apresentam índices de especialização variando de 0,001 a 0,333.

3.5.2.5. Posse e uso da terra

As usinas produtoras de açúcar e álcool e os grandes fornecedores de cana-de-açúcar geralmente tendem a monopolizar o uso do solo na região, e, por fim, acabam alterando a estrutura fundiária na medida em que ampliam seu domínio sobre o volume produzido através, ou de contratos de arrendamentos ou parcerias, ou pela aquisição das pequenas propriedades anteriormente arrendadas.

Na área em estudo conseguiu-se detectar os proprietários exclusivos e os proprietários que também tomavam terras em arrendamento ou parcerias (proprietários arrendantes); a categoria dos não-proprietários (arrendatários ou parceiros) não foi encontrada.

3.5.2.6. Utilização da mão-de-obra

Nas propriedades produtoras de cana-de-açúcar, consegue-se identificar 3 categorias de pessoal ocupado na agricultura: os empregados permanentes, os empregados temporários e os proprietários e membros de suas famílias.

Com referência à utilização da mão-de-obra, procurou-se agrupar as unidades produtivas nas 3 categorias indicadas a seguir:

- a) U.Ps. que utilizavam mão-de-obra exclusivamente familiar: representadas, quase que na sua totalidade, pelas unidades de tamanho pequeno, produzindo menos de 2.000 toneladas de cana-de-açúcar por safra. Como característica marcante, possuíam a participação direta do proprietário e de sua família no processo produtivo;
- b) U.Ps. que utilizavam mão-de-obra permanente, além da mão-de-obra familiar: aquelas unidades que acusaram a contratação de empregados fixos, permanentes, para a efetivação das diversas atividades dentro da unidade, especialmente as relacionadas à mecanização agrícola;
- c) U.Ps. que utilizavam mão-de-obra contratada temporariamente: são aquelas unidades que utilizavam, predominantemente, mão-de-obra volante ou "bóias-frias" para a execução de quaisquer atividades agrícolas na unidade produtiva, na base do pagamento da diária ou por empreitada.

3.5.2.7. Uso do crédito rural

Foram consideradas duas grandes categorias quando se operacionalizou esta variável: os usuários e os não usuários do crédito rural.

Os usuários do crédito rural compreendem os produtores que fazem normalmente ou já fizeram financiamentos através de fontes institucionais oficiais ou particulares no ano agrícola 1984/85.

Por outro lado, as unidades produtivas que não empregam recursos oriundos de financiamentos agrícolas, quer para custeio quer para investimentos, são classificados como não usuários do crédito rural. Dentro desta categoria, procurou-se também, por amostragem, determinar os fatores que concorriam como impedimento à utilização do crédito rural.

3.5.2.8. Assistência técnica

Neste trabalho procurou-se classificar os produtores em três categorias:

- a) produtores que recebem frequentemente assistência técnica, e, além disto, procuram orientações diversas no Departamento Técnico das usinas ou da Cooperativa;
- b) produtores que disseram já ter recebido algum tipo de orientação técnica, há algum tempo, sem, no entanto, poder precisar sobre o assunto objeto da assistência, nem a quanto tempo tal fato se dera;
- c) produtores que, categoricamente, acusaram nunca ter recebido ou solicitado qualquer tipo de orientação técnica, de quem quer que seja.

3.5.2.9. Época de plantio da cana-de-açúcar

A preferência por uma das épocas de plantio de cana-de-açúcar é um fator limitante na adoção do consórcio com culturas alimentares, no que tange ao plantio destas culturas nas áreas de renovação de canaviais antigos, rotacionando-se cana-de-açúcar e outras culturas.

Desde que haja preferência do produtor para o plantio da chamada "cana de ano" ou cana de 12 meses, tal fato por si só elimina a possibilidade da prática do consórcio em rotação, restando somente a alternativa de adoção de cultivos intercalares à cana-de-açúcar, prática bem menos difundida, por ser mais onerosa e difícil.

Como, nas condições do Centro-Sul brasileiro existem duas épocas principais de plantio da cana-de-açúcar, procurou-se detectar exatamente a preferência dos produtores por uma ou outra época de plantio. Assim sendo, pôde-se dividir as unidades produtivas em dois grandes grupos: as que manifestam preferência pelo plantio de cana de 12 meses, também chamada de "cana de ano" - fazendo o plantio da cana na primavera (de setembro a dezembro); e, as unidades que indicam preferência pelo plantio de cana de 18 meses, também chamada de "cana de ano-e-meio", realizando o plantio da cana no verão (de janeiro a março).

3.5.2.10. Método de controle de plantas daninhas

O método de controle de plantas daninhas empregado nos canaviais influi sobremaneira na tecnologia de consorciação de culturas com a cana-de-açúcar.

O método mecânico é realizado através de implementos agrícolas, com o propósito de eliminar o contato das plantas daninhas com o solo, causando seu secamento ou enterrando-as.

A utilização de produtos químicos, sintéticos, que, aplicados em concentrações convenientes inibem o desenvolvimento ou provocam a morte das plantas daninhas compreende o método químico.

Em duas grandes classes foram agrupadas as unidades produtivas, neste tópico:

- a) U.Ps. que utilizavam, exclusivamente, o controle mecânico das plantas daninhas, entendendo-se aí tanto a carpa manual como o cultivo mecânico;
- b) U.Ps. que utilizavam o sistema de controle químico das plantas daninhas, representado pelo uso de herbicidas, podendo usar, complementarmente, o controle mecânico.

3.5.2.11. Usina de entrega da matéria-prima

A variável contextual é representada pela

unidade industrial que processa a matéria-prima cana-de-açúcar, produzindo açúcar e álcool, e mais especificamente, pelos produtores agrícolas, fornecedores da cana-de-açúcar esmagada pela usina.

O contexto da Usina São João e de seus fornecedores de cana é considerado variável contextual de controle, devido ao baixo índice de adoção da tecnologia de consorciar alimentos nas áreas canavieiras, ao passo que a situação da Usina Ester e de seus fornecedores representa um contexto onde a tecnologia em estudo é mais adotada, contexto este que será analisado comparativamente ao da Usina São João, de Araras.

3.5.3. Hipóteses empíricas

A partir do modelo conceitual e da operacionalização de variáveis adotado no trabalho, formulam-se as seguintes hipóteses empíricas:

3.5.3.1. Hipóteses centrais

H_1 - Tamanho da unidade produtiva x adoção do consórcio

"Quanto maior o tamanho da unidade produtiva maior será a taxa de adoção da tecnologia do consórcio de cana-de-açúcar com culturas alimentares".

Seria razoável supor que as maiores unidades produtivas, produtoras de maior quantidade de matéria-prima entregue às usinas, detentoras das maiores áreas cultivadas com cana-de-açúcar e de maior poder econômico, sejam as que mais têm condições de adotar novas tecnologias mais rapidamente, e mais especificamente, a técnica de produção de alimentos em consórcio com a cana-de-açúcar.

H₂ - Organização da unidade produtiva x adoção do consórcio

"Quanto mais organizada a unidade produtiva maior será a taxa de adoção da tecnologia do consórcio de cana-de-açúcar com culturas alimentares".

É de se esperar que as unidades produtivas mais independentes, capazes de executar todas as operações agrícolas necessárias para produção e entrega da cana-de-açúcar às Usinas, tenham maiores condições de virem a adotar mais facilmente a produção de alimentos em suas áreas canavieiras, pelo fato de já possuírem uma infra-estrutura mínima e organizada para a produção agrícola, a qual se propõem.

H₃ - Especialização da unidade produtiva x adoção do consórcio

"Quanto maior a especialização da unidade produtiva menor será a taxa de adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares".

Seria razoável se pressupor que as unidades produtivas mais especializadas na cultura da cana-de-açúcar, com tendências maiores à monocultura canavieira, não viessem a adotar em grande escala a tecnologia de produzir outras culturas alimentares em consorciação com a cana-de-açúcar. A constatação empírica de tal hipótese viria a corroborar, pelo menos na micro região em estudo, que a expansão da cultura de cana-de-açúcar tenha contribuído para a diminuição da produção de gêneros alimentícios.

H₄ - Posse da terra x adoção do consórcio

"Os proprietários arrendantes de outras terras adotam mais a tecnologia do consórcio de cana-de-açúcar com culturas alimentares do que os proprietários exclusivos".

É de se supor que os fornecedores que, além de produzirem em suas próprias terras, praticam o arrendamento de outras glebas, possuam maior controle sobre as atividades de produção e detenham maiores recursos de capital, a ponto de virem a adotar mais facilmente a tecnologia em estudo.

H₅ - Utilização da mão-de-obra x adoção do consórcio

"Quanto maior fôr a contratação de mão-de-obra, especialmente temporária, maior será a taxa de adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares".

Realmente, é de se esperar que, em havendo necessidade e predisposição do produtor em contratar mão-de-obra de terceiros, para desempenharem as atividades rurícolas em sua unidade produtiva, maior será a possibilidade de que o produtor venha a utilizar os serviços de terceiros também em atividades de outras culturas, além da cana-de-açúcar, tentando com isso uma maior racionalização do trabalho em sua propriedade.

H₆ - Uso do crédito rural x adoção do consórcio

"A taxa de adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares é maior no grupo de produtores usuários do crédito rural".

A literatura é vasta no registro de diversos trabalhos científicos cuja conclusão comum é a de que, invariavelmente, há maior utilização de práticas agrícolas seguindo orientações técnicas agronômicas no grupo de produtores usuários do crédito rural.

H₇ - Assistência técnica x adoção do consórcio

"A taxa de adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares é maior quanto maior fôr a assistência técnica recebida pelo produtor".

Seria lógico esperar que a hipótese acima enunciada fôsse verdadeira, especialmente se o estudo estivesse sendo desenvolvido em uma região agreste, com pou-

cas influências de outras naturezas, tais como os meios de comunicação (jornal, rádio e televisão), boletins técnicos de diversas firmas produtoras de fertilizantes e defensivos, etc. Porém, como a pesquisa foi feita na região canavieira de Piracicaba, no Estado de São Paulo, onde a influência destes outros fatores (alheios ao trabalho da Associação/Cooperativa e da própria Usina) é muito forte, procura-se aqui medir a eficiência e eficácia do trabalho direto de assistência técnica promovido por estas entidades aos seus produtores, mantendo, "a priori" a hipótese lógica esperada.

H₈ - Época de plantio de cana-de-açúcar x adoção do consórcio

"A taxa de adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares é maior no grupo de produtores que plantam a cana-de-açúcar no verão (cana de 18 meses)".

Diversos autores relatam a preferência dos produtores pela opção de praticar a rotação de culturas com a cana-de-açúcar. É de se esperar, portanto, que o mesmo fato se repita na área em estudo.

H₉ - Método de controle de plantas daninhas x adoção do consórcio

"A taxa de adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares é menor no grupo de produtores que em-

pregam o método químico de controle de plantas daninhas em seus canaviais".

Em condições normais de utilização de herbicidas, de modo intensivo, como ocorre na cultura da cana-de-açúcar, é de se esperar que o emprego destes produtos contribua para a existência de resíduos tóxicos nos solos, fato que se constitui em obstáculo à adoção do plantio de outras culturas consorciadas, em rotação ou intercalares, com a cana-de-açúcar.

3.5.3.2. Hipóteses complementares

h_{10} - Tamanho da unidade produtiva x método de controle de plantas daninhas

"Quanto maior o tamanho da unidade produtiva maior será a taxa de adoção do método de controle químico de plantas daninhas".

O controle químico das plantas daninhas vem sendo cada vez mais empregado por causa de diversos fatores, um dos quais, é a rapidez e facilidade com que é feito, permitindo a aplicação dos herbicidas em extensas áreas num espaço de tempo relativamente curto.

Assim, é de se esperar que as maiores unidades produtivas em termos da produção total e da área disponível para esta produção, sejam as unidades que mais adotem o método de controle químico das plantas daninhas em seus canaviais.

h_{11} - Organização da unidade produtiva x método de controle de plantas daninhas

"As unidades produtivas consideradas independentes em sua organização adotam em maior escala o método de controle químico de plantas daninhas".

Dentro do conceito empregado nesta pesquisa, com relação à esta variável independente, uma unidade produtiva com organização independente é aquela que possui infra-estrutura básica direcionada para a produção da cana-de-açúcar, realizando todas as operações agrícolas inerentes a este sistema de produção, desde o preparo do solo até a colheita final e transporte da matéria-prima para a usina.

Estima-se que estas unidades venham a adotar em maior escala o método de controle químico de plantas daninhas em seus canaviais.

h_{12} - Especialização da unidade produtiva x método de controle de plantas daninhas

"As unidades produtivas especializadas no cultivo da cana-de-açúcar adotam em maior escala o método de controle químico de plantas daninhas".

As unidades produtivas especializadas na produção de cana-de-açúcar devem possuir a totalidade ou quase totalidade de sua área produtiva destinada à esta cultura; segundo dados do IBGE/CEPAGRO/SINGAG-SP, corresponden-

tes à safra 1979/1980, as culturas do arroz e da soja utilizavam respectivamente, 1,30 e 1,45 kg/ha de herbicidas em suas áreas de produção, ao passo que a cultura da cana-de-açúcar possuía o maior índice de utilização de herbicidas por unidade de área, cerca de 2,90 kg de ingredientes ativos de herbicidas para cada hectare cultivado.

h_{13} - Utilização da mão-de-obra x método de controle de plantas daninhas

"A taxa de adoção do método de controle químico de plantas daninhas independe do tipo de mão-de-obra empregado na unidade produtiva".

O volume de utilização de mão-de-obra temporária está diretamente correlacionado com o tamanho da área explorada e este último fator, normalmente, também é positivamente correlacionado com o emprego do método químico de controle de plantas daninhas. Por outro lado, as menores unidades produtivas, que utilizam em maior escala a mão-de-obra exclusivamente familiar podem estar usando tanto o método mecânico como o método químico, dependendo mais do fator preço dos insumos, seja o óleo diesel ou o herbicida.

h_{14} - Assistência técnica x método de controle de plantas daninhas

"Os produtores mais assistidos tecnicamente adotam em maior escala o método de controle químico de plantas daninhas".

A aplicação do método de controle químico de plantas daninhas exige uma série de conhecimentos conceituais e empíricos que são levados aos produtores através da assistência técnica proporcionada pelas diversas entidades que fazem parte do contexto econômico e social do referido produtor. Assim, é de se esperar que a assistência técnica seja fundamental para que o produtor venha a adotar em maior escala o uso de herbicidas em suas lavouras.

h₁₅ - Época de plantio x método de controle de plantas daninhas

" A taxa de adoção do método de controle químico de plantas daninhas independe da época de plantio da cana-de-açúcar".

É de se esperar que o método de controle químico das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar ve nha ganhando cada dia maior importância, devido, principalmente, às extensas áreas de cultivo e à forte competitividade exercida pelas plantas daninhas, as quais necessitam um período maior de controle para que não venham a prejudicar o desenvolvimento da cultura.

Desta forma, estima-se que o método de controle químico de plantas daninhas esteja sendo empregado em todas as fases do ciclo da cana-de-açúcar, seja na "cana planta de ano" (de 12 meses ou plantio de primavera), na "cana planta de ano-e-meio" (de 18 meses ou plantio de verão), ou nas soqueiras remanescentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo será apresentada a análise dos dados da pesquisa com base nos resultados dos testes estatísticos aplicados às hipóteses centrais. Na sequência, discute-se as interações verificadas entre algumas variáveis independentes, testando-se as hipóteses complementares.

4.1. Dados gerais

O número de unidades produtivas (dentro do conceito utilizado neste trabalho) fornecedoras de cana-de-açúcar para as duas usinas estudadas aparece na Tabela 1.

TABELA 1 - Adoção de tecnologia do consórcio cana e alimentos nas áreas em estudo.

CONTEXTO	UNIDADES PRODUTIVAS		TOTAL
	ADOTANTES DO CONSÓRCIO	NÃO ADOTANTES DO CONSÓRCIO	
Usina São João (C1)	30 (23,4%) (69,9)	98 (76,6%) (58,1)	128
Usina Ester (C2)	131 (78,4%) (91,1)	36 (21,6%) (75,9)	167
TOTAL	161 (54,6%)	134 (45,4%)	295

$$\chi^2 = 88,63 \text{ (* a } 0,1\%)$$

Observa-se, pela análise dos dados desta tabela, que, realmente, a taxa de adoção da tecnologia do consórcio de alimentos com a cana-de-açúcar na Usina São João (Contexto C1) é o inverso da taxa detectada na Usina Ester (Contexto C2). Enquanto que, na Usina São João somente 23,4% das unidades produtivas adotavam esta tecnologia, na Usina Ester, a grande maioria, 78,4% das unidades produtivas, adotavam a tecnologia em estudo.

O $\chi^2 = 88,63$, significativo ao nível de 0,1%, indica que a área de abrangência das duas usinas estudadas apresentam diferenças marcantes no que diz respeito à adoção

da tecnologia do plantio de alimentos consorciados com a cana-de-açúcar, nas unidades produtivas de fornecedores desta matéria-prima.

Esta constatação estatística justificou a escolha das usinas para o desenvolvimento desta pesquisa.

4.2. Testes das hipóteses centrais

H_1 - Tamanho da unidade produtiva x adoção do consórcio

A distribuição percentual das unidades produtivas, segundo seu tamanho e a adoção do consórcio cana e alimentos pode ser visualizada na Tabela 2.

Verifica-se que somente no caso da Usina São João há um comportamento diferenciado entre as unidades produtivas, sendo que as U.Ps. de tamanho grande (com fornecimento de cana acima de 10.000 toneladas) adotavam o consórcio cana e alimentos acima do esperado, acusada pelo $\chi^2 = 8,82$, significativo ao nível de 5% de probabilidade (vide Apêndice 2, Tabela 1).

Para as condições da Usina Ester, os três extratos de unidades produtivas, consideradas quanto ao seu tamanho, se comportaram de modo semelhante no que diz respeito à adoção da tecnologia do consórcio de cana e alimentos, o mesmo acontecendo quando se analisa o contexto

TABELA 2 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo seu tamanho e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	TAMANHO DA UNIDADE PRODUTIVAS			TOTAL
		PEQUENA	MÉDIA	GRANDE	
Usina São João	Adotantes	17,3	26,5	53,8	23,4
	Não Adotantes	82,7	73,5	46,2	76,6
	Total	63,3 (81)	26,6 (34)	10,1 (13)	100,0 (128)
Usina Ester	Adotantes	77,4	85,7	66,7	78,4
	Não Adotantes	22,6	14,3	33,3	21,6
	Total	79,6 (133)	16,8 (28)	3,6 (6)	100,0 (167)
Contexto Global	Adotantes	54,7	53,2	57,9	54,6
	Não Adotantes	45,3	46,8	42,1	45,4
	Total	72,6 (214)	21,0 (62)	6,4 (19)	100,0 (295)

global.

Tal fato pode ser explicado devido, talvez, ao grande número de pequenos produtores (72,6 % do total) existentes e que adotam, também, em grande escala, a tecnologia em estudo.

Portanto, a hipótese central H_1 , segundo a qual a adoção do consórcio cana e alimentos seria maior nas maiores unidades produtivas, só é confirmada no contexto da Usina São João.

H_2 - Organização da unidade produtiva x adoção do consórcio

Pela análise dos dados da Tabela 3, observa-se que nas unidades produtivas da Usina São João com organização do tipo independente, portanto, as mais bem organizadas, ocorre maior adoção do consórcio, comprovado estatisticamente pelo valor de $\chi^2 = 16,20$, significativo ao nível de 1% de probabilidade (vide Tabela 2, Apêndice 2).

Tal resultado, porém, não se repete no contexto da Usina Ester, cujo valor de $\chi^2 = 3,60$ não foi significativo ao nível mínimo de probabilidade escolhido para a pesquisa (5%).

Quando se analisa, por outro lado, o resultado obtido para os dados globalizados, conclui-se que a hipótese central H_2 sugerida é novamente confirmada, manifestado pelo valor de $\chi^2 = 25,35$, significativo ao nível

TABELA 3 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo sua organização e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	ORGANIZAÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA			TOTAL
		INDEPENDENTE	SEMI-DEPENDENTE	DEPENDENTE	
Usina São João	Adotantes	57,9	20,0	10,3	23,4
	Não Adotantes	42,1	80,0	89,7	76,6
	Total	14,8	62,5	22,7	100,0
		(19)	(80)	(29)	(128)
Usina Ester	Adotantes	64,0	81,0	-	78,4
	Não Adotantes	36,0	19,0	-	21,6
	Total	15,0	85,0	-	100,0
		(25)	(142)	-	(167)
Contexto Global	Adotantes	61,4	59,0	10,3	54,6
	Não Adotantes	38,6	41,0	89,7	45,4
	Total	14,9	75,3	9,8	100,0
		(44)	(222)	(29)	(295)

de 0,1%.

Os fornecedores independentes ou autênticos são os mais organizados para atingirem os objetivos a que se propuseram e são eles também os que mais adotam o consórcio de alimentos com cana-de-açúcar, pelo menos no contexto da Usina São João, onde menos se adota esta tecnologia. Explica-se o fato de não se ter detectado a mesma conclusão no caso da Usina Ester pela inexistência de unidades produtivas dependentes naquele contexto, e, também, pode-se lembrar que a própria operacionalização proposta para esta variável, onde o item discriminatório entre unidades independentes e semi-dependentes foi a operação da colheita da cana-de-açúcar, não ter revelado maior associação com a manifestação final do produtor entre adotar ou não a tecnologia de consorciar alimentos com a cana-de-açúcar.

De um modo global, pode-se inferir, portanto, que as unidades produtivas mais organizadas, mais independentes adotam em maior escala a tecnologia do plantio de alimentos em consorciação com a cana-de-açúcar.

H_3 - Especialização da unidade produtiva x adoção do consórcio

A hipótese central H_3 é confirmada no que diz respeito aos resultados obtidos para a Usina Ester e para os dados globalizados, como pode ser observado na Tabela 4.

Verifica-se que os valores de χ^2 encontra-

TABELA 4 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo sua especialização e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	ESPECIALIZAÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA			TOTAL
		ESPECIALIZADAS	SEMI-ESPECIALIZADAS	DIVERSIFICADAS	
Usina São João	Adotantes	20,8	37,0	21,7	25,5
	Não Adotantes	79,2	63,0	78,3	74,5
	Total	49,0 (48)	27,5 (27)	23,5 (23)	100,0 (98)
Usina Ester	Adotantes	60,0	90,6	78,6	77,6
	Não Adotantes	40,0	9,4	21,4	22,4
	Total	32,0 (50)	41,0 (64)	27,0 (42)	100,0 (156)
Contexto Global	Adotantes	40,8	74,7	58,5	57,5
	Não Adotantes	59,2	25,3	41,5	42,5
	Total	38,6 (98)	35,8 (91)	25,6 (65)	100,0 (254)

dos, indicados na Tabela 3 do Apêndice 2, de $\chi^2=15,25$ e $\chi^2=22,19$, respectivamente para o contexto da Usina Ester e para o contexto global, significativos ambos ao nível de 0,1% de probabilidade, confirmam a hipótese sugerida.

Observa-se que as unidades produtivas semi-especializadas são as que mais adotam o consórcio cana e alimentos, nos dois casos.

Para a situação específica das unidades produtivas fornecedoras da Usina São João não foi detectada significância estatística, indicada pelo $\chi^2 = 2,59$, o que leva à conclusão de que os três extratos de unidades produtivas, consideradas quanto à sua especialização agrícola, possuem o mesmo comportamento frente a tecnologia do plantio de alimentos consorciados com a cana-de-açúcar, resultado que obriga a rejeição da hipótese sugerida, neste caso.

No todo, porém, é confirmada a hipótese central sugerida para esta variável, segundo a qual a especialização da unidade produtiva é correlacionada negativamente com a adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares, concordando com os vários autores consultados.

H_4 - Posse da terra x adoção do consórcio

A distribuição percentual das unidades produtivas, obtida com relação à associação entre a variável

posse da terra e a adoção do consórcio cana e alimentos é apresentada na Tabela 5.

Pela análise dos dados desta tabela, verifica-se, para o caso da Usina São João, a confirmação da hipótese levantada, segundo a qual os proprietários arrendantes de outras terras adotam mais a tecnologia do consórcio cana e alimentos do que os proprietários que cultivam cana-de-açúcar exclusivamente em suas áreas. O χ^2 obtido foi 7,69, significativo ao nível de 1% de probabilidade (vide Tabela 4, Apêndice 2).

Por outro lado, tanto os dados referentes à Usina Ester como os dados globais não confirmam tal hipótese. Os valores de χ^2 obtidos para estes casos, indicados na mesma Tabela do Apêndice 2 não são significativos ao nível mínimo de probabilidade escolhido como limite neste estudo. Este resultado indica que se deve rejeitar a hipótese sugerida, aceitando-se, então, que a tecnologia do consórcio de cana e alimentos é adotada indiferentemente tanto pelos produtores que plantam somente em suas áreas próprias como por aqueles que arrendam terras de terceiros para aumentar sua produção.

Portanto, verifica-se que não há influência marcante da posse da terra sobre o comportamento manifesto final do produtor, em termos de adoção ou rejeição da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com alimentos.

H₅ - Utilização da mão-de-obra x adoção do consórcio

TABELA 5 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo a posse da terra e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	POSSE DA TERRA		TOTAL
		PROPRIETÁRIOS EXCLUSIVOS	PROPRIETÁRIOS ARRENDANTES	
Usina	Adotantes	17,5	41,9	23,4
	Não Adotantes	82,5	58,1	76,6
	Total	75,8 (97)	24,2 (31)	100,0 (128)

Usina Ester	Adotantes	78,8	77,1	78,4
	Não Adotantes	21,2	22,9	21,6
	Total	79,0 (132)	21,0 (35)	100,0 (167)

Contexto Global	Adotantes	52,8	60,6	54,6
	Não Adotantes	47,2	39,4	45,4
	Total	77,6 (229)	22,4 (66)	100,0 (295)

Verifica-se, pela análise dos dados indicados na Tabela 6, que as unidades produtivas que mais contratam mão-de-obra são aquelas que mais adotam a tecnologia do consórcio cana e alimentos. As U.Ps. que utilizam mão-de-obra essencialmente familiar adotam menos esta tecnologia.

A hipótese empírica H_5 é confirmada no contexto global, manifestada pelo valor de $\chi^2 = 29,00$, significativo ao nível de 0,1% de probabilidade, conforme pode ser visualizado na Tabela 5 do Apêndice 2.

Quando se analisa os dados individualizada-mente, por Usina, nota-se também que o mesmo fato se repete e, portanto, a hipótese sugerida é novamente validada. Os χ^2 obtidos, 9,86 e 7,91, significativos a 1% e 5%, respectivamente, comprovam estatisticamente a hipótese em questão.

Com a agricultura paulista se tornando cada vez mais capital intensiva, o trabalho assalariado, através da contratação de empregados temporários ou "bóias-frias", vem sendo mais utilizado, conforme salientaram diversos autores. Os resultados obtidos permitem a conclusão de que também nas unidades produtivas canavieiras a temporariedade do trabalho acontece, e, principalmente, ele vem ocorrendo em maior escala nas unidades que adotam a tecnologia do consórcio cana e alimentos, concordando com as observações de MATTOS (1984).

TABELA 6 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo a utilização da mão-de-obra e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	MÃO-DE-OBRA			TOTAL
		FAMILIAR	PERMANENTE	TEMPORÁRIA	
Usina São João	Adotantes	13,5	40,0	36,4	23,4
	Não Adotantes	86,5	60,0	63,6	76,6
	Total	57,8 (74)	7,8 (10)	34,4 (44)	100,0 (128)
Usina Ester	Adotantes	67,7	92,6	82,0	78,4
	Não Adotantes	32,3	7,4	18,0	21,6
	Total	37,1 (62)	16,2 (27)	46,7 (78)	100,0 (167)
Contexto Global	Adotantes	38,2	78,4	65,6	54,6
	Não Adotantes	61,8	21,6	34,4	45,4
	Total	46,1 (136)	12,5 (37)	41,4 (122)	100,0 (295)

H_6 - Uso do crédito rural x adoção do consórcio

Os resultados obtidos para as categorias dos usuários ou não do crédito rural, com relação à adoção do consórcio cana e alimentos são encontrados na Tabela 7.

Observa-se que, somente quando se analisam os dados globalizados, há a validação da hipótese H_6 sugerida, segundo a qual a adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares é maior no grupo de produtores usuários do crédito rural.

Para cada usina, no entanto, os resultados foram diferentes, não se encontrando diferenças de comportamento entre os grupamentos dos usuários e dos não usuários do crédito rural frente a adoção da tecnologia estudada.

Um ambos os casos, os resultados levam à rejeição da hipótese levantada, o que indica que a adoção da tecnologia do consórcio de cana-de-açúcar com culturas alimentares é independente da utilização do crédito rural pelos produtores.

Em outras palavras, não se detectou associação entre estas duas variáveis, pelo menos enquanto se analisou os dados individualizados, na área de influência de cada usina. Os valores de χ^2 encontrados encontram-se na Tabela 6 do Apêndice 2.

Tabela 7 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo o uso do crédito rural e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	CRÉDITO RURAL		TOTAL
		USUÁRIOS	NÃO USUÁRIOS	
Usina São João	Adotantes	24,8	17,4	23,4
	Não Adotantes	75,2	82,6	76,6
	Total	82,0	18,0	100,0
- - - - -	- - - - -	(105)	(23)	(128)
Usina Ester	Adotantes	78,9	73,3	78,4
	Não Adotantes	21,1	26,7	21,6
	Total	91,0	9,0	100,0
- - - - -	- - - - -	(152)	(15)	(167)
Contexto Global	Adotantes	56,8	39,5	54,6
	Não Adotantes	43,2	60,5	45,4
	Total	87,1	12,9	100,0
- - - - -	- - - - -	(257)	(38)	(295)

Este fato sugere que as unidades produtivas que adotam a tecnologia em questão não o fazem mediante a injeção de recursos creditícios destinados à cana-de-açúcar e repassados às culturas alimentares.

Pode-se supor, ainda, que isto seja decorrente dos preços relativamente mais baixos com que a tonelada de cana vem sendo remunerada, apesar de já haver sido implementado o sistema de pagamento da matéria-prima com base na sua qualidade.

H₇ - Assistência técnica x adoção do consórcio

A hipótese central H₇ é confirmada para o caso da Usina Ester e também no contexto global como pode ser visualizado na Tabela 8. O teste estatístico utilizado indicou valores de χ^2 iguais a 9,74 (significativo a 1%) e 21,27 (significativo a 0,1%), respectivamente, para o contexto da Usina Ester e para o contexto global, dados estes indicados no Apêndice 2, Tabela 7.

Estes resultados indicam a diferença de comportamento entre o grupamento de produtores que acusaram receber assistência técnica frequentemente e os demais produtores, que disseram já ter recebido esporadicamente ou nunca ter recebido assistência técnica de quem quer que seja.

Observa-se que a adoção de consórcio cana e alimentos é maior, estatisticamente diferenciada, no grupo dos produtores assistidos tecnicamente.

TABELA 8 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo a assistência técnica recebida e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	ASSISTÊNCIA TÉCNICA			TOTAL
		RECEBEM FREQUENTEMENTE	JÁ RECEBERAM	NUNCA RECEBERAM	
Usina São João	Adotantes	27,6	18,7	15,0	23,4
	Não Adotantes	72,4	81,3	85,0	76,6
	Total	59,4 (76)	25,0 (32)	15,6 (20)	100,0 (128)
Usina Ester	Adotantes	83,3	71,4	57,1	78,4
	Não Adotantes	16,7	28,6	42,9	21,6
	Total	79,0 (132)	4,2 (7)	16,8 (28)	100,0 (167)
Contexto Global	Adotantes	63,0	28,2	39,6	54,6
	Não Adotantes	37,0	71,8	60,4	45,4
	Total	70,5 (208)	13,2 (39)	16,3 (48)	100,0 (295)

Esta verificação só não é válida no caso da Usina São João, onde o χ^2 obtido (1,95) não foi significativo ao nível estatístico escolhido para o estudo. Tal resultado é devido, provavelmente, à orientação técnica emanada pelo Departamento de Assistência a Fornecedores da Usina, no sentido de que os produtores pratiquem mais a técnica do plantio de "cana de ano", como um dos fatores de conseguir maior longevidade de seus canaviais e, principalmente, de antecipação de obtenção da receita. Já no contexto da Usina Ester, a orientação técnica emitida consiste, entre outras, no plantio rotacionado de culturas alimentícias, como forma de ampliação e de antecipação da receita, exatamente na época do plantio da cana-de-açúcar, quando os investimentos são de grande monta.

H_8 - Época de plantio de cana x adoção do consórcio

A distribuição percentual das unidades produtivas, estudadas em função da variável independente época de plantio de cana-de-açúcar e a variável dependente adoção do consórcio cana e alimentos é indicada na Tabela 9.

Pela análise destes dados e pelos valores de χ^2 obtidos, indicados na Tabela 8 do Apêndice 2, conclui-se que, em todos os contextos estudados, a adoção do consórcio cana e alimentos é significativamente maior entre os produtores que plantam cana-de-açúcar no verão, entre os meses de janeiro a março, do que entre os que plantam na primavera, confirmando a hipótese H_8 .

TABELA 9 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo a época de plantio de cana-de-açúcar e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	ÉPOCA DE PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR		TOTAL
		PRIMAVERA	VERÃO	
Usina São João	Adotantes	4,8	27,1	23,4
	Não Adotantes	95,2	72,9	76,6
	Total	16,4	83,6	100,0
- - - - -	- - - - -	(21)	(107)	(128)
Usina Ester	Adotantes	52,0	83,1	78,4
	Não Adotantes	48,0	16,9	21,6
	Total	15,0	85,0	100,0
- - - - -	- - - - -	(25)	(142)	(167)
Contexto Global	Adotantes	30,4	59,0	54,6
	Não Adotantes	69,6	41,0	45,4
	Total	15,6	84,4	100,0
- - - - -	- - - - -	(46)	(249)	(295)

sugerida.

Tal resultado era realmente o esperado devido ao fato da tecnologia de plantio de alimentos rotacionados com a cana-de-açúcar ser muito mais divulgada do que a tecnologia do plantio de culturas intercalares à cana-de-açúcar, conforme foi salientado anteriormente, pela facilidade com que pode ser implementada e pelos mais altos rendimentos alcançados e maior lucratividade final.

H₉ - Método de controle de plantas daninhas x adoção do consórcio

A hipótese central H₉, levando em consideração o uso intensivo de herbicidas em canaviais, propunha que a adoção do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares seria menor entre os produtores que adotassem o uso de herbicidas para o controle das plantas daninhas em suas áreas, devido ao problema de resíduos que poderiam ser tóxicos às culturas plantadas em rotação ou intercalares à cana-de-açúcar.

Os dados obtidos na pesquisa empírica não confirmaram, porém, tal suposição. Analisando-se os resultados apurados, apresentados na Tabela 10, observa-se que a hipótese levantada deve ser refutada.

Realmente, o $\chi^2=0,07$ (vide Tabela 9 do Apêndice 2), obtido para o caso da Usina São João, é não significativo ao nível de probabilidade adotado no estudo, interpretando-se daí que a adoção

TABELA 10 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo o método de controle de plantas daninhas e a adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTEXTO	CONSÓRCIO CANHA E ALIMENTOS	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS		TOTAL
		MECÂNICO	QUÍMICO	
Usina São João	Adotantes	22,0	24,1	23,4
	Não Adotantes	78,0	75,9	76,6
	Total	32,0 (41)	68,0 (87)	100,0 (128)
Usina Ester	Adotantes	61,9	80,8	78,4
	Não Adotantes	38,1	19,2	21,6
	Total	12,6 (21)	87,4 (146)	100,0 (167)
Contexto Global	Adotantes	35,5	59,7	54,6
	Não Adotantes	64,5	40,3	45,4
	Total	21,0 (62)	79,0 (233)	100,0 (295)

do consórcio cana e alimentos se dá de modo semelhante tanto entre os que adotam o método mecânico como os que utilizam o método químico de controle das plantas daninhas.

Por outro lado, entre os fornecedores de cana-de-açúcar da Usina Ester, notou-se que a adoção do consórcio cana e alimentos se dá mais no grupo de produtores que utilizam o método de controle químico de plantas daninhas, exatamente ao contrário da expectativa inicial. O mesmo resultado é conseguido quando se analisa o contexto global. Os valores de χ^2 obtidos - 3,96, significativo a 5% e 11,47, significativo a 0,1% - confirmam estatisticamente estes resultados, levando-se à rejeição da hipótese sugerida inicialmente para esta associação.

Tais resultados, especialmente os obtidos no contexto da Usina Ester, onde a adoção do consórcio cana e alimentos é maior, leva à suposição de que o método químico de controle de plantas daninhas venha sendo empregado de modo adequado, respeitando-se as características dos produtos herbicidas e das culturas consorciadas, de modo a permitir perfeita convivência entre as duas tecnologias estudadas nesta pesquisa.

Exatamente pela obtenção destes dados é que procurou-se estudar mais detalhadamente o método de controle de plantas daninhas em utilização nas duas unidades industriais, ao nível de seus fornecedores de cana-de-açúcar, tentando-se estabelecer algumas correlações entre esta va-

riável e algumas outras variáveis independentes consideradas neste estudo, com o objetivo final de tentar explicar melhor os resultados alcançados relacionados à variável dependente, a adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com culturas alimentares.

Detectou-se que o controle químico é o método mais adotado pelos fornecedores de cana das duas usinas, sendo utilizado por 68,0% (87 produtores) das unidades produtivas no contexto da Usina São João e por 87,4% (146 produtores) das unidades produtivas existentes na área de abrangência da Usina Ester.

Os dados referentes a estas associações dizem respeito às hipóteses complementares sugeridas e são apresentados na sequência.

4.3. Teste das hipóteses complementares

h_{10} - Tamanho da unidade produtiva x método de controle de plantas daninhas

Na Tabela 11 aparecem os dados referentes a esta interação. Observa-se que o controle químico de plantas daninhas é o preferido pelas maiores unidades produtivas, aquelas situadas nos extratos médio e grande.

Os valores de χ^2 obtidos para o caso da Usina São João e para o contexto global (10,12 e 8,31, respectivamente), ambos significativos a 1% de probabilidade, indicados na Tabela 10-Apêndice 2,

TABELA 11 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo seu tamanho e o método de controle de plantas daninhas.

CONTEXTO	MÉTODO DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	TAMANHO DA UNIDADE PRODUTIVA			TOTAL
		PEQUENA	MÉDIA	GRANDE	
Usina São João	Químico	58,0	85,3	84,6	68,0
	Mecânico	42,0	14,7	15,4	32,0
	Total	63,3 (81)	26,6 (34)	10,1 (13)	100,0 (128)
Usina Ester	Químico	85,0	96,4	100,0	87,4
	Mecânico	15,0	3,6	-	12,6
	Total	79,6 (133)	16,8 (28)	3,6 (6)	100,0 (167)
Contexto Global	Químico	74,8	90,3	89,5	79,0
	Mecânico	25,2	9,7	10,5	21,0
	Total	72,6 (214)	21,0 (62)	6,4 (19)	100,0 (295)

confirmam a hipótese formulada, segundo a qual quanto maior o tamanho da unidade produtiva maior será a adoção do método de controle químico de plantas daninhas.

No contexto da Usina São João, as maiores unidades produtivas adotam em maior escala tanto o controle químico de plantas daninhas quanto o consórcio de cana-de-açúcar com alimentos, sugerindo este fato o uso racional de herbicidas na lavoura canavieira.

Para o caso da Usina Ester não foi comprovada, porém, a hipótese complementar h_{10} . A racionalidade do uso de herbicidas, neste caso, deve estar acontecendo em qualquer extrato de produção, permitindo maior adoção do consórcio cana e alimentos.

h_{11} - Organização da unidade produtiva x método de controle de plantas daninhas

Verifica-se, pela análise dos dados apresentados na Tabela 12, que as unidades produtivas existentes no contexto da Usina São João, com organização independente, são as que mais adotam o controle químico de plantas daninhas em seus canaviais. Esta afirmação, que valida a hipótese sugerida para esta associação, é comprovada pelo valor de $\chi^2=4,23$, significativo a 5% de probabilidade, conforme pode ser visto na Tabela 11 do Apêndice 2.

São estas mesmas unidades produtivas que adotam também em maior escala a tecnologia do plantio de alimentos consorciados com a cana-de-açúcar, o que indica

TABELA 12 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo sua organização e o método de controle de plantas daninhas.

CONTEXTO	MÉTODO DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	ORGANIZAÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA		TOTAL
		INDEPENDENTE	SEMI-DEPENDENTE	
Usina São João	Químico	94,7	72,5	76,8
	Mecânico	5,3	22,5	23,2
	Total	19,2	80,8	100,0
- - - - -	- - - - -	(19)	(80)	(99)
Usina Ester	Químico	88,0	87,3	87,4
	Mecânico	12,0	12,7	12,6
	Total	15,0	85,0	100,0
- - - - -	- - - - -	(25)	(142)	(167)
Contexto Global	Químico	90,9	82,0	83,5
	Mecânico	9,1	18,0	16,5
	Total	16,5	83,5	100,0
- - - - -	- - - - -	(44)	(222)	(266)

mais uma vez o uso racional dos herbicidas nestas propriedades.

Na Usina Ester, talvez pela maior adoção da tecnologia em estudo, não foi possível detectar significância estatística para esta interação.

h_{12} - Especialização da unidade produtiva x método de controle de plantas daninhas

Não se constatou diferença significativa de comportamento entre os três extratos, considerados quanto ao seu nível de especialização, quando se analisou o método de controle de plantas daninhas utilizado nas unidades produtivas da área em estudo.

Os valores de χ^2 encontrados neste caso, indicados na Tabela 12 do Apêndice 2, não foram significativos, o que leva à rejeição da hipótese formulada inicialmente e permite concluir que o sistema de controle de plantas daninhas utilizado nas unidades produtivas independe do nível de especialização existente.

Tal resultado pode ser explicado pelo fato de que as unidades produtivas estudadas, apesar de apresentarem diferenças no que tange ao seu grau de especialização, mantêm entre si um ponto em comum, que é o fato de todas produzirem cana-de-açúcar, sendo que esta cultura é a principal responsável pela geração da renda bruta na unidade.

TABELA 13 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo sua especialização e o método de controle de plantas daninhas.

CONTEXTO	MÉTODO DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	ESPECIALIZAÇÃO DA UNIDADE PRODUTIVA			TOTAL
		ESPECIALIZADAS	SEMI-ESPECIALIZADAS	DIVERSIFICADAS	
Usina São João	Químico	85,4	85,2	73,9	82,6
	Mecânico	14,6	14,8	26,1	17,4
	Total	49,0 (48)	27,5 (27)	23,5 (23)	100,0 (98)
Usina Ester	Químico	88,0	93,7	81,0	88,5
	Mecânico	12,0	6,3	19,0	11,5
	Total	32,0 (50)	41,0 (64)	27,0 (42)	100,0 (156)
Contexto Global	Químico	86,7	91,2	78,5	86,2
	Mecânico	13,3	8,8	21,5	13,8
	Total	38,6 (98)	35,8 (91)	25,6 (65)	100,0 (254)

h_{13} - Utilização da mão-de-obra x método de controle de plantas daninhas

A mão-de-obra nas unidades produtivas da área em estudo, por serem estas, principalmente, produtoras de cana-de-açúcar, é utilizada muito mais para a colheita da cana do que em outras atividades dentro da cultura, uma vez que a colheita é essencialmente manual, exigindo grande contingente de mão-de-obra.

Esta característica da lavoura canavieira explica os resultados obtidos quando se estudou esta interação, dados estes que podem ser vistos na Tabela 14. Observa-se que o método de controle de plantas daninhas adotado pelas unidades produtivas independe do tipo de mão-de-obra utilizado nas propriedades.

O χ^2 significativo encontrado no caso da Usina São João (vide Tabela 13, Apêndice 2), possivelmente se deve muito mais à inexistência da mão-de-obra permanente entre os usuários do controle químico do que propriamente a um comportamento diferenciado de qualquer grupamento estudado. Note-se que a adoção do controle químico se dá mais do que o esperado tanto entre os que utilizam mão-de-obra familiar como entre os que empregam bóias-frias.

h_{14} - Assistência técnica x método de controle de plantas daninhas

TABELA 14 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo a utilização da mão-de-obra e o método de controle de plantas daninhas.

CONTEXTO	MÉTODO DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	MÃO-DE-OBRA		TOTAL
		FAMILIAR	TEMPORÁRIA	
			PERMANENTE	
	Químico	71,6	-	77,3
	Mecânico	28,4	100,0	22,7
	Total	57,8	7,8	34,4
		(74)	(10)	(44)
		-	-	-
	Químico	83,9	100,0	85,9
	Mecânico	16,1	-	14,1
	Total	37,1	16,2	46,7
		(62)	(27)	(78)
		-	-	-
	Químico	77,2	73,0	82,8
	Mecânico	22,8	27,0	17,2
	Total	46,1	12,5	41,4
		(136)	(37)	(122)
		-	-	-

A hipótese complementar h_{14} é plenamente comprovada, em qualquer contexto analisado. De fato, observando-se os dados referentes à esta interação, apresentados na Tabela 15, verifica-se um comportamento diferenciado entre os grupamentos estudados, comprovados pelos valores de χ^2 obtidos (Tabela 14, Apêndice 2), todos significativos dentro do limite de probabilidade escolhido para a pesquisa.

Pela análise dos resultados conseguidos, determinou-se que o grupo de produtores que acusaram receber com frequência assistência técnica também é o que mais adota o controle químico de plantas daninhas, comprovando a hipótese sugerida inicialmente.

h_{15} - Época de plantio de cana x método de controle de plantas daninhas

A distribuição percentual das unidades produtivas, estudadas quanto à interação entre época de plantio de cana-de-açúcar e o método de controle de plantas daninhas pode ser vista na Tabela 16. Pela análise destes dados e, principalmente, pelos valores de χ^2 calculados (apresentados na Tabela 15, Apêndice 2) verifica-se que não houve comportamento diferenciado entre os grupamentos estudados, em qualquer contexto analisado.

Decorrente deste resultado, conclui-se pela validação da hipótese emitida, segundo a qual a adoção do sistema de controle de plantas daninhas independe da prefe-

TABELA 15 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo a assistência técnica recebida e o método de controle de plantas daninhas.

CONTEXTO	MÉTODO DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	ASSISTÊNCIA TÉCNICA				TOTAL
		RECEBEM FREQUENTEMENTE		JÁ RECEBERAM		
					NUNCA RECEBERAM	
Usina São João	Químico	73,7	71,9	40,0	68,0	
	Mecânico	26,3	28,1	60,0	32,0	
	Total	59,4	25,0	15,6	100,0	
		(76)	(32)	(20)	(128)	
Usina Ester	Químico	94,7	28,6	67,9	87,4	
	Mecânico	5,3	71,4	32,1	12,6	
	Total	79,0	4,2	16,8	100,0	
		(132)	(7)	(28)	(167)	
Contexto Global	Químico	87,0	64,1	56,3	79,0	
	Mecânico	13,0	35,9	43,7	21,0	
	Total	70,5	13,2	16,3	100,0	
		(208)	(39)	(48)	(295)	

TABELA 16 - Distribuição percentual das unidades produtivas segundo a época de plantio de cana-de-açúcar e o método de controle de plantas daninhas.

CONTEXTO	MÉTODO DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS	ÉPOCA DE PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR		TOTAL
		PRIMAVERA	VERÃO	
Usina São João	Químico	71,4	67,3	68,0
	Mecânico	28,6	32,7	32,0
	Total	16,4	83,6	100,0
		(21)	(107)	(128)
Usina Ester	Químico	76,0	89,4	87,4
	Mecânico	24,0	10,6	12,6
	Total	15,0	85,0	100,0
		(25)	(142)	(167)
Contexto Global	Químico	73,9	79,9	79,0
	Mecânico	26,1	20,1	21,0
	Total	15,6	84,4	100,0
		(46)	(249)	(295)

rência do produtor por uma determinada época de plantio da cana-de-açúcar, sendo que o método de controle químico é o mais usual nas duas épocas de plantio.

4.4. Resultados do levantamento amostral

Os principais resultados obtidos do levantamento através do questionário são comentados a seguir. Estes dados dizem respeito a 17,18% das unidades produtivas fornecedoras de cana-de-açúcar para a Usina São João (22 unidades) e a 11,37% das unidades produtivas que entregavam sua matéria-prima na Usina Ester (19 unidades).

De acordo com este levantamento, as principais plantas daninhas infestantes dos canaviais das unidades produtivas fornecedoras de cana-de-açúcar de ambas usinas eram, dentre as de ciclo anual, o capim colchão *Digitaria horizontalis* Willd. - e o capim marmelada - *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch., e dentre as de ciclo perene destacaram-se a tiririca - *Cyperus rotundus* L. e a grama seda *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

O método de controle químico das plantas daninhas é o preferido por 86,36% dos entrevistados no contexto da Usina São João e por 89,47% dos questionários levantados junto às unidades produtivas do contexto da Usina Ester.

Os principais produtos herbicidas utilizados

foram quase que os mesmos nos 2 contextos analisados; entre os fornecedores de cana da Usina São João, a tebuthiurona, a ametrina, a diurona, a diurona + hexazinona e o 2,4-D, usados isoladamente ou, principalmente, em misturas de tanque foram os mais usados. No contexto da Usina Ester, detectou-se que, novamente, a tebuthiurona, a ametrina, a diurona, a diurona + hexazinona e a diurona + ametrina são os princípios ativos mais utilizados.

Dentre os principais problemas levantados decorrentes da utilização do método de controle químico das plantas daninhas, os produtores das duas regiões estudadas também foram coincidentes em suas opiniões; acusaram ter tido problemas de fitotoxicidade causada principalmente pela mistura diurona + hexazinona e se preocupavam com a possibilidade da existência de resíduos persistentes no solo causados pelo produto tebuthiurona.

Com referência à tecnologia do plantio de culturas alimentares consorciados com cana-de-açúcar, constatou-se na amostra de campo a mesma tendência dos dados existentes nos Departamentos Agrícolas, ou seja, uma diferença de comportamento entre as unidades produtivas de uma e de outra usina.

Assim, enquanto que 59,09% das unidades produtivas amostradas no contexto da Usina São João não adotavam o consórcio cana e alimentos, 63,15% das unidades produtivas amostradas no contexto da Usina Ester adotavam esta

tecnologia.

O preço baixo obtido pelos produtos alimentares, juntamente com a preferência do produtor pelo plantio de "cana de ano" e com os problemas de resíduos fitotóxicos deixados nos solos pelos herbicidas foram os fatores alegados pelos produtores para não adoção da tecnologia de consorciar alimentos com a cana-de-açúcar.

O milho e o arroz eram, pela ordem, as culturas preferidas pelos produtores, nas duas usinas estudadas. Na área de abrangência da Usina São João, todos os entrevistados que adotavam o consórcio, o faziam plantando o alimento em rotação com a cana-de-açúcar. O processo de rotacionar alimentos com cana-de-açúcar também era o tipo de consórcio preferido por 83,33% dos entrevistados adotantes desta tecnologia na área de abrangência da Usina Ester.

Após a obtenção destes resultados, considerou-se como validados os dados existentes no cadastro de fornecedores de cana-de-açúcar das duas usinas estudadas, pelo fato de terem sido formado padrões de respostas para cada contingente estudado (adotantes e não adotantes do consórcio cana e alimentos).

4.5. Considerações finais sobre os resultados da pesquisa

Para facilitar a visualização dos resultados obtidos nesta pesquisa e permitir melhor confrontação destes resultados com as hipóteses de pesquisa sugeridas, apresentam-se os quadros resumos a seguir, contendo os principais dados e resultados a que se pôde chegar, para cada variável pesquisada e em cada contexto estudado, com os respectivos valores de χ^2 e sua significância. O primeiro (Quadro 17) diz respeito às hipóteses centrais e o segundo (Quadro 18) corresponde às hipóteses complementares.

Quando se analisa o contexto de menor taxa de adoção da tecnologia em estudo (contexto da Usina São João) verificou-se que a adoção da tecnologia de consorciar alimentos com a cana-de-açúcar foi maior nas maiores unidades produtivas (com entrega de cana acima de 10.000 toneladas), nas unidades produtivas com organização independente (que executam todas as operações agrícolas), entre os proprietários arrendantes de outras terras e que utilizavam mão-de-obra contratada temporariamente - "bóias-frias". Em todos os casos a adoção do consórcio foi maior entre os produtores que preferem plantar cana de 18 meses ou "cana de ano-e-meio", comprovando a preferência pela rotação de

TESTES DAS HIPÓTESES				RESULTADOS
CONTEXTO				
	C ₁ =Usina São João	C ₂ = Usina Ester	C _G =Contexto global	
Tamanho da unidade produtiva	8,82* · A adoção do consórcio é maior nas maiores UPS.	1,40 n.s.	0,12 n.s.	Hipótese confirmada só no C ₁ .
Organização da unidade produtiva	16,20** · A adoção do consórcio é maior nas unidades independentes.	3,60 n.s.	25,35 + · A adoção do consórcio é maior nas unidades independentes.	Hipótese confirmada no C ₁ e no C _G .
Especialização da unidade produtiva	2,59 n.s.	15,25 + · A adoção do consórcio é maior nas unidades sem especializações	22,19 + · A adoção do consórcio é maior nas unidades sem especializações	Hipótese confirmada no C ₂ e no C _G .
Posse da terra	7,69** · A adoção do consórcio é maior entre os proprietários arrendantes.	0,05 n.s.	1,26 n.s.	Hipótese confirmada só no C ₁ .
Utilização da mão-de-obra	9,86** · A adoção do consórcio é maior quando se utiliza a mão-de-obra contratada.	7,91* · A adoção do consórcio é maior quando se utiliza a mão-de-obra contratada.	29,00 + · A adoção do consórcio é maior quando se utiliza a mão-de-obra contratada.	Hipótese confirmada nos 3 contextos.

(Cont...)

VARIÁVEL INDEPENDENTE EM ASSOCIAÇÃO COM ADOÇÃO DO CONSÓRCIO	TESTES DAS HIPÓTESES			RESULTADOS
	CONTEXTO			
	C ₁ =Usina São João	C ₂ = Usina Ester	C ₃ =Contexto global	
Crédito rural	0,58 n.s.	0,28 n.s.	3,96*	Hipótese con- firmada só no C _G .
Assistência técnica	1,95 n.s.	9,74**	21,27 +	Hipótese con- firmada no C ₂ e no C _G .
Época de plantio	4,84*	12,10 +	12,80 +	Hipótese con- firmada nos 3 contextos.
Método de controle de plantas daninhas	0,07 n.s.	3,96*	11,47+	Resultados sig- nificativos no sentido inverso aos da hipótese inicial, no C ₂ e C _G .

NOTA:- Níveis de significância:- * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.
 ** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.
 + - Significativo ao nível de 0,1% de probabilidade.

Quadro 17 - Resumo dos resultados obtidos em relação às hipóteses centrais sugeridas (os números indicam os valores de χ^2 encontrados e sua significância).

VARIÁVEL INDEPENDENTE EM ASSOCIAÇÃO COM MÉTODO DE CONTROLE DE PLANTAS DA- NINHAS	TESTES DAS HIPÓTESES			RESULTADOS
	CONTEXTO			
	C ₁ = Usina São João	C ₂ = Usina Ester	C _G = Contexto Global	
Tamanho da unidade produtiva	10,12** O controle químico é mais adotado nas maiores UPs.	3,71 n.s.	8,31** O controle químico é mais adotado nas maiores UPs.	Hipótese confirmada no C ₁ e no C _G .
Organização da unidade produtiva	4,23* O controle químico é mais adotado nas unidades independentes.	0,01 n.s.	2,14 n.s.	Hipótese confirmada só no C ₁ .
Especialização da unidade de produtiva	1,58 n.s.	4,18 n.s.	5,12 n.s.	Hipótese rejeitada
Utilização da mão-de-obra	23,46 + O controle químico é menos adotado nas UPs. com mão-de-obra permanente.	4,77 n.s.	2,09 n.s.	Hipótese confirmada no C ₂ e no C _G .
Assistência técnica	8,57* O controle químico é mais adotado entre os produtores que recebem assistência técnica.	37,66 + O controle químico é mais adotado entre os produtores que recebem assistência técnica.	28,17 + O controle químico é mais adotado entre os produtores que recebem assistência técnica.	Hipótese confirmada nos 3 contextos
Época de plantio	0,13 n.s.	3,31 n.s.	0,82 n.s.	Hipótese confirmada nos 3 contextos

NOTA:- Níveis de significância:- * - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

+ - Significativo ao nível de 0,1% de probabilidade.

Quadro 18 - Resumo dos resultados obtidos em relação às hipóteses complementares sugeridas (os números indicam os valores de χ^2 encontrados e sua significância).

culturas.

Neste contexto, não se observou influência do grau de especialização da unidade produtiva, do crédito rural, da assistência técnica recebida pelo produtor e do método de controle de plantas daninhas utilizado na unidade produtiva sobre o comportamento manifesto final do produtor com relação à tecnologia do consórcio cana e alimentos.

Por outro lado, no contexto onde esta tecnologia é mais adotada (Usina Ester), notou-se algumas diferenças em relação à área controle. Assim, a adoção do consórcio foi maior nas unidades semi-especializadas (que exploravam outras atividades além da cultura da cana-de-açúcar), entre os produtores que recebiam normalmente assistência técnica e que usam herbicidas para o controle das plantas daninhas em seus canaviais. Neste contexto, a adoção da tecnologia em questão também foi maior entre os produtores que utilizavam mão-de-obra contratada temporariamente e optavam pelo plantio de cana de 18 meses.

A maior adoção do consórcio na Usina Ester, entre os produtores que utilizam o método químico de controle de plantas daninhas, é devido ao fato da racionalização da aplicação deste método, visando permitir a adoção da tecnologia de plantio de alimentos consorciados com a cana-de-açúcar, racionalização esta conseguida pela escolha de produtos adequados, aplicados em doses apropriadas e em épocas definidas, dentro do ciclo da cana-de-açúcar, além

da integração de outros métodos de controle com o controle químico, com o objetivo de diminuir resíduos tóxicos no solo. Detectou-se alta associação entre a assistência técnica recebida pelo produtor e o método de controle de plantas daninhas empregado, o que explica a racionalidade do trabalho.

Os principais produtos herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar foram a tebuthiurona, a ametrina, a diurona, a diurona + hexazinona e o 2,4-D, usados, normalmente em misturas de tanque, em doses muito variadas.

Nas duas usinas estudadas, a rotação de culturas foi, preferencialmente, o tipo de consórcio adotado pelos produtores, sendo que o milho e arroz eram as principais culturas consorciadas com a cana-de-açúcar.

5. CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos junto às unidades produtivas fornecedoras de cana-de-açúcar para as Usinas São João-Araras-SP e Ester-Cosmópolis-SP, pôde-se chegar às seguintes conclusões :-

- a) Houve diferença de comportamento entre os produtores das 2 usinas estudadas, com relação à adoção da tecnologia de consorciar cana-de-açúcar com plantas alimentares. A taxa de adoção desta técnica foi muito maior nas unidades produtivas fornecedoras de cana-de-açúcar para a Usina Ester.
- b) A rotação de culturas foi o tipo de consórcio preferencialmente adotado pelos produtores das 2 usinas, os quais optavam pelo plantio de cana de 18 meses.
- c) O controle químico foi o método de controle de plantas daninhas mais adotado pelos fornecedores de cana de ambas usinas.
- d) A adoção do consórcio da cana-de-açúcar com plantas alimentares foi maior entre os produtores que se utilizavam de mão-de-obra contratada temporariamente.

e) A racionalização do método de controle químico em uso pelas unidades produtivas da Usina Ester e pelas maiores unidades produtivas da Usina São João, comprovada pela alta associação deste fator com a assistência técnica recebida pelo produtor, permitiu maior adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com plantas alimentares.

Conclue-se, portanto, que o método de controle químico de plantas daninhas utilizado na cultura da cana-de-açúcar não é antagônico à adoção da tecnologia do consórcio da cana-de-açúcar com plantas alimentares, desde que haja uma racionalização do uso destes produtos nos canaviais, proporcionada pela assistência técnica aos usuários deste método.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AREVALO, R.A.; CERRIZUELA, E.A.; OLEA, I.L. Competência de malezas específicas em caña de azucar. In: CONGRESSO DE LA ASSOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 3., Mar del Plata, 1976. Resumos. p.90.
- BACCHI, O.O.S. & RUAS, D.G.G. Os custos das plantas daninhas ao produtor de cana-de-açúcar. Saccharum APC, São Paulo, 38(5-6):36-40, 1985.
- BASSINELLO, A.I.; MATSUOKA, S.; VIEIRA, M.A.S.; MARTINS, S.; MASUDA, Y.; SEGALLA, A.L. Dados preliminares sobre o comportamento de novas variedades de cana-de-açúcar em ciclo de cana de ano no Estado de São Paulo. Araras, IAA/PLANALSUCAR. COSUL, 1986. 16p.
- BLALOCK JÚNIOR, H.M. Social statistics. New York, Mcgraw-Hill, 1960. 465p.
- BLANCO, H.G. Destino, comportamento e resíduo dos herbicidas no solo. O Biológico, São Paulo, 45(11-12):225-8, 1979.

BLANCO, H.G. & LORENZI, H. Persistência e resíduos de herbicidas no solo cultivado com cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 15., Belo Horizonte, 1984. Resumos. p.19.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAUJO, J.B.M. Época em que uma associação natural de mato provoca prejuízos, por competição, à produção de cana-de-açúcar. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 12., Fortaleza. 1978. Resumos. p.111-2.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; COLETTI, J.T. Competição entre plantas daninhas e a cultura da cana-de-açúcar. 2. Período de competição produzido por uma comunidade natural de mato, com predomínio de gramíneas, em cultura de ano; 3. Influência da competição na nutrição da cana-de-açúcar. O Biológico, São Paulo, 47(3):77-88, 1981.

BLANCO, H.G.; NOVO, M.C.S.S.; OLIVEIRA, D.A. Atividades residuais de herbicidas em solo argiloso na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.); dados de três anos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14., Campinas, 1982. Resumos. p.24-5.

BORBA, M.M.Z. Formas de utilização e contratação de mão-de-obra em diferentes tipos de organização da produção agro-

pecuária. Piracicaba, 1986. 214p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

BORGES, J.M.M. & ALMEIDA, A.N. PROÁLCOOL; realizações e perspectivas. Saccharum APC, São Paulo, 8(36):12-20, 1985.

CALÇA, S.A.; COLETTI, L.A.; GLORIA, N.A. Ciclo da cana; um dos fatores da maior lucratividade da lavoura canavieira. STAB, Piracicaba, 2(1):9-10, 1983.

CÂMARA, G.M.S.; GODOY, O.P.; MARCOS FILHO, J.; D'ARCE, M.A.B.R. Soja; produção, pré-processamento e transformação industrial. São Paulo, Secretaria Indúst. Comércio Ciência e Tecnologia, s.d. n.p. (Série Extensão Agroindustrial, 7).

CAMARGO, A.M.M.P. Substituição regional entre as principais atividades agrícolas no Estado de São Paulo. Piracicaba, 1983. 236p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

CAMPOS, H. Estatística experimental não-paramétrica. 3.ed. Piracicaba, ESALQ/USP, 1979. 343p.

CARON, D. Heterogeneidade e diferenciação dos fornecedores de cana de São Paulo. São Paulo, 1986. 182p. (Douto-

ramento - Faculdade Filosofia Letras e Ciências Humanas/ USP).

CARON, D. & PINAZZA, A.H. Cooperativas, associações e assistência técnica aos fornecedores de São Paulo. Saccharum APC, São Paulo, 9(42):20-39, 1986.

CARVALHO, M.A.; GIMENEZ, M.T.C.; MELONI, M.C.; OSSIO, J.H.J. Classificação dos produtores rurais do Estado de São Paulo de acordo com o valor da produção e sua distribuição por tamanho e localização dos imóveis. São Paulo, IEA, 1982. 18p. (Relatório de pesquisa, 8).

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LIMA FILHO, S.A.; BACCHI, O.O.S. Controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar com feijão intercalar no Estado de São Paulo. Saccharum APC, São Paulo, 8(41):18-23, 1985.

DAL PICCOLO, C.R. & CHRISTOFFOLETI, P.J. Efeito residual de herbicidas utilizados na cultura da cana-de-açúcar sobre a *Crotalaria juncea* L. em rotação. Saccharum APC, São Paulo, 8(41):34-8, 1985.

DHILLON, G.S. & KLER, D.S. Sugarcane summer pulses association studies. Indian Journal of Ecology, Punjab, 8(1):55-9, 1981.

EATON, B.J.; FRANK, R.; RAINEY, D.P.; SCHANS, C.V.D. Soil

residues of tebuthiuron following single and repeat applications in sugarcane. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 16., São Paulo, 1977. Proceedings. São Paulo, Inpres, 1977. p.1049-58.

ENERGIA versus alimento; dura competição. A Granja, São Paulo, 37(404):98-100, 1981.

ENGLER, J.J.C. Análise da produtividade agrícola entre regiões do Estado de São Paulo. Piracicaba, 1978. 132p. (Livre-Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

FARIAS, R.H. Influência da modernização nos estabelecimentos rurais no município de Piracicaba. Piracicaba, 1969. 103p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

GALJART, B. Difusão cultural, modernização e subdesenvolvimento. In: SZMRECSANYI, T. & QUEDA, O., org. Vida rural e mudança social. 2.ed. São Paulo, Nacional, 1976. p.57-65.

GARCIA, A.E.B. Arrendamento e parceria agrícola no Estado de São Paulo; 1920-69. São Paulo, IEA, 1982. 62p. (Relatório de pesquisa, 4).

GRACIANO, P.A. & RAMALHO, J.F.G.P. Efeito da matocompetição na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14., Campinas, 1982. Resumos. p.29.

HOMEM DE MELO, F. & PELIN, E.R. A crise energética e o setor agrícola no Brasil. Revista de Economia Rural, Brasília, 18:115-25, 1980.

IAA/PLANALSUCAR. Relatório anual 1984. Piracicaba, 1984. 170p.

IAA/PLANALSUCAR. Relatório anual 1985. Piracicaba, 1985. 167p.

KAWAKAMI, A.H. Adoção de inovações na agricultura; aspectos teóricos e práticos de um modelo compreensivo. Piracicaba, 1978. 82p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

LAVORENTI, N.A.; CAMPOS, H.; GHELLER, A.C.A. Estruturação de amostra de fornecedores de cana-de-açúcar das usinas do Estado de São Paulo. Saccharum APC, São Paulo, 6(28):30-8, 1983.

LEE, T.S.G. Condiderações técnicas sobre cultivo de alimen-

tos em rotação e intercalar à cana-de-açúcar em Taiwan.

Araras, IAA/PLANALSUCAR. COSUL, 1984. 22p.

LIMA FILHO, S.A. Resultados de produção, financeiro e considerações técnicas sobre a consorciação de culturas alimentícias em rotação e intercaladas à cana-de-açúcar obtidas na região sul do país. Araras, IAA/PLANALSUCAR. COSUL, 1985. 05p.

LOMBARDI, A.C. & LIMA FILHO, S.A. A compatibilidade da produção de alimentos em áreas de cana-de-açúcar. Piracicaba, IAA/PLANALSUCAR. SUPER, 1985. 11p.

LORENZI, H. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA COPERSUCAR. Pragas da Cana-de-Açúcar, Piracicaba, 1983. p.59-73.

MATTOS, Z.P.B. Lucratividade e risco na produção de alimentos no Estado de São Paulo. Revista de Economia Rural, Brasília, 22(3):283-95, 1984.

MILLHOLLON, R.W. Metribuzin for preemergence control of Johnsongrass and other weeds in sugarcane. In: CONGRESS OF THE ISSCT, 16., São Paulo, 1978. Proceedings. São Paulo, Impres, 1978. p.1299-306.

MOLINA FILHO, J. Desenvolvimento, modernização e difusão de inovações na agricultura; um modelo estrutural, cultural com abordagem sistêmica. Piracicaba, 1980. 194p. (Livro-Docência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

MOLINAR, E.C.B. O crédito rural no Brasil; relação com a modernização da agricultura e aspectos distributivos. Piracicaba, 1984. 160p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

PENG, S.Y. & SZE, W.B. Herbicides for the control of weeds in sugarcane intercropped with soybeans and ground-nuts. Tropical Agriculture, Trinidad, 46(4):333-42, 1969.

PERES, F.C. O pequeno produtor e o abastecimento do mercado interno de gêneros alimentícios. Revista de Economia Rural, Brasília, 17(3):79-83, 1979.

PINTO, L.C.G. Grupos de interesse e crédito rural no Brasil. Revista de Economia Rural, Brasília, 19(esp.):65-83, 1981.

PROGNÓSTICO 83/84, São Paulo, 12:50-1, 1983.

- QUINTANA, F.A.C. & QUESADA, G.M. Acesso e uso do crédito rural em uma zona de agricultores de baixa renda. Revista de Economia Rural, Brasília, 16(3):181-8, 1978.
- RODRIGUES, R. Bases para o pró-alimentos. Brasil Açucareiro, Rio de Janeiro, 102(3):31-7, 1984.
- ROGERS, E.M. Diffusion of innovations. 3rd.ed. New York, Free Press, 1983. 453p.
- ROLIM, J.C. & CHRISTOFFOLETI, P.J. Período crítico de competição de plantas daninhas com cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.); cana planta de ano. Saccharum APC, São Paulo, 5(22):21-6, 1982.
- ROLIM, J.C. & CHRISTOFFOLETI, P.J. Controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. In: CURSO SOBRE GERÊNCIA AGRÍCOLA EM DESTILARIA DE ÁLCOOL, Araras, 1985. Araras, IAA/PLANALSUCAR.COSUL, 1988. v.7.
- SHEETS, T.J. Persistence and breakdown of phenylurea herbicides in soils. In: BERTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, Memphis, 1980. p.174-80.

- SILVA, G.J. A modernização dolorosa. Rio de Janeiro, Zahar, 1982. 192p.
- SILVA, J.A. Cana-de-açúcar; amplas reformulações para seu canavial em produtividade e número de cortes. STAB, Piracicaba, 2(4):15-8, 1984.
- SILVA, P.R. Alimentos e energia; como compatibilizar o conflito emergente? Revista Econ. Nordeste, Fortaleza, 12(3):541-58, 1981.
- SINÓPSE PRELIMINAR CENSO AGROPECUÁRIO, Rio de Janeiro, 4(3):1-172, 1985.
- TAIWAN SUGAR RESEARCH INSTITUTE. Herbicide residue in sugarcane field. In: _____, Annual report 77-78. Taiwan, 1978. p.14-6.
- TRINDADE, S.C. PROÁLCOOL; opção válida ou insensatez? Saccharum APC, São Paulo, 5(22):28-34, 1982.
- VEIGA FILHO, A.; GATTI, E.U.; MELLO, N.T.C. O Programa Nacional do Alcool e seus impactos na agricultura paulista. Estudos Econômicos, São Paulo, 11(esp.):61-82, 1981.
- WOOLSON, E.A.; AXLEY, J.H.; KEARNEY, P.C. Correlation between

available soil arsenic estimated by six methods and response of corn (*Zea mays* L.). Proceedings of Soil Sci. Soc. of America, Madison, 35:101-5, 1973.

A P Ê N D I C E 1

QUESTIONÁRIO UTILIZADO

QUESTIONÁRIO-UTILIZADO NA ENTREVISTA DE CAMPO.

1. Nome do produtor (resp.pela exploração agrícola):

- ## 2. Destino da produção

Total

() proprietário

() arrendatário - área do(s) contrato(s):

- % de arrendamento;

() arrendante - área do(s) contrato(s):

- % de arrendamento:

4. Constituição da empresa agrícola

Nome	Grau de parentesco	Cargo ou Função

II. DADOS DA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA EM GERAL

1. Utilização da terra

Especificação	Área (alq.)	Produção
. Cana-de-açúcar		
- cana de ano		
- cana de ano e meio		
- soqueiras		
- área de reforma		
. Culturas anuais (discriminar)		
-		
-		
-		
. Culturas perenes (discriminar)		
-		
-		

. Pastagens

- naturais _____

- formadas _____

. Outros (várzeas, matas, cerrados, capoeiras, reflorestamento, etc.)

Total
_____OBS: _____

2. Utilização de mão-de-obra

Especificação	nº de pessoas	Época	
		safr	entre-safr
M.obra familiar			
M.obra assalariada permanente			
M.obra assalariada volante			

OBS: _____

III. DADOS SOBRE A CULTURA DA CANA

3.1. Generalidades

. Causas da preferência por uma das épocas de plantio:

. Variedades mais plantadas: _____

3.2. Dados sobre o controle de plantas daninhas em cana

3.2.1. Principais plantas daninhas presentes:

3.2.2. Método de controle utilizado:

() manual

() mecânico

() químico

() integrado:

3.2.3. Causas da não utilização do método manual
ou mecânico exclusivo (se for o caso):

3.2.4. Controle químico:

usa herbicidas: () sim

() não

. se não usa, por que?

3.2.5. Se usa, quais os herbicidas utilizados?

Produto p/cana planta	Dose/alg.
-----------------------	-----------

Produto p/cana soca	Dose/alg.
---------------------	-----------

1

88

22

1000000

4.2. Mão-de-obra na cultura consorciada:

Tipo mão-de-obra	Nº pessoas	Época	Qualidade do trabalho	Cr\$/dia
Familiar				
Assalariada permanente				
Assalariada volante				
Arrendamento ou parceria				

4.3. A produção obtida é destinada:

- . consumo doméstico (%)
- . mercado (%)

4.4. Se não planta, gostaria de plantar? Em caso positivo, o que o impede?

4.5. Se não planta, por que?

(colocar por ordem de importância)

- () preço dos produtos não compensa
- () falta de conhecimentos técnicos sobre a cultura
- () plantio de cana de ano
- () herbicidas utilizados em cana
- () financiamento muito caro
- () falta de mão-de-obra
- () falta de máquinas e equipamentos
- () sai mais barato comprar no supermercado
- () outros motivos: _____

V. OUTROS DADOS COMPLEMENTARES

1. Crédito rural

. Faz financiamento ()

. Já fez (). Por que não neste ano? _____

. Não faz ().

2. Fatores que impedem a maior utilização do crédito rural.

() juros muito altos

() prazo de ressarcimento reduzido

() excesso de burocracia

() receio de endividamento

() falta de documentação

() receio dos fiscais

() não necessita do empréstimo

() outros. Quais? _____

3. Assistência técnica

() recebe

() já recebeu

() nunca recebeu

. Se recebe ou recebeu, indicar de quem: _____

. Sobre o quê? _____

, Recebeu assistência técnica específica sobre controle de plantas daninhas e sobre consorciação de culturas? De quem? _____

4. É sócio da Cooperativa: Insumos ()

Crédito ()

Usa: Coop.Insumos ()

Coop.Crédito ()

5. Se a Cooperativa instalasse mecanismos de comercialização de produtos agrícolas, voce plantaria culturas em rotação com a cana?

() sim

() não

Por que? _____

VI. OBSERVAÇÕES GERAIS

(Este ítem será preenchido pelo entrevistador, visando detalhar informações sobre as necessidades/problemas sentidos pelo produtor).

_____, ____ de _____ de 19____.

A P Ê N D I C E 2

FREQUÊNCIAS OBSERVADAS E ESPERADAS

DOS TESTES DE χ^2

Tabela 1 - Frequências observadas e esperadas para tamanho da unidade produtiva e adoção do consórcio cana e alimentos.

TAMANHO DA U.P.	CONSÓRCIO CANA & ALIMENTOS							
	ADOTANTES			NÃO ADOTANTES			TOTAL	
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂ C _G
Pequena	14 (19,0)	103 (104,3)	117 (116,8)	67 (62,0)	30 (28,7)	97 (97,2)	81	133 214
Média	9 (8,0)	24 (22,0)	33 (33,8)	25 (26,0)	4 (6,0)	29 (28,2)	34	28 62
Grande	7 (3,0)	4 (4,7)	11 (10,4)	6 (10,0)	2 (1,3)	8 (8,6)	13	6 19
TOTAL	30	131	161	98	36	134	128	167 295

C₁ = Usina São João - Araras-SP 2 GL $\chi^2_{C_1} = 8,82$ (* a 5%)

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP $\chi^2_{C_2} = 1,40$ (n.s.)

C_G = Contexto global $\chi^2_{C_G} = 0,12$ (n.s.)

Tabela 2 - Frequências observadas e esperadas para organização da unidade produtiva e adoção do consórcio cana e alimentos.

ORGANIZAÇÃO DA		CONSÓRCIO CANA & ALIMENTOS						
UNIDADE PRODU-		ADOTANTES			NÃO ADOTANTES			TOTAL
TIVA		C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	
Independente		11 (4,4)	16 (19,6)	27 (24,0)	8 (14,6)	9 (5,4)	17 (20,0)	19 25 44
Semi-depen-		16	115	131	64	27	91	80 142 222
dente		(18,8)	(111,4)	(121,2)	(61,2)	(30,6)	(100,8)	
Dependente		3	-	3	26	-	26	29 - 29
		(6,8)		(15,8)	(22,2)		(13,2)	
TOTAL		30	131	161	98	36	134	128 167 295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

C_G = Contexto global

2 GL

$\chi^2 C_1 = 16,20$ (* a 1%)

$\chi^2 C_2 = 3,60$ (n.s.)

$\chi^2 C_G = 25,35$ (* a 0,1%)

Tabela 4 - Frequências observadas e esperadas para posse da terra e adoção do consórcio cana e alimentos.

POSSE	CONSÓRCIO CANA & ALIMENTOS						
	ADOTANTES		NÃO ADOTANTES		TOTAL		
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	C _G
TERRA							
Proprietários exclusivos	17 (22,7)	104 (103,5)	80 (74,3)	28 (28,5)	97	132	229
Proprietários arrendantes	13 (7,3)	27 (27,5)	18 (23,7)	8 (7,5)	31	35	66
TOTAL	30	131	98	36	128	167	295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

C_G = Contexto global

1 GL

$\chi^2 C_1 = 7,69$ (* a 1%)

$\chi^2 C_2 = 0,05$ (n.s.)

$\chi^2 C_G = 1,26$ (n.s.)

Tabela 6 - Frequências observadas e esperadas para uso do crédito rural e adoção do consórcio cana e alimentos.

CRÉDITO RURAL	CONSÓRCIO CANA & ALIMENTOS						
	ADOTANTES			NÃO ADOTANTES			TOTAL
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	
Usuários	26 (24,6)	120 (119,2)	146 (140,3)	79 (80,4)	32 (32,8)	111 (116,7)	105 152 257
Não usuários	4 (5,4)	11 (11,8)	15 (20,7)	19 (17,6)	4 (3,2)	23 (17,3)	23 15 38
TOTAL	30	131	161	98	36	134	128 167 295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

C_G = Contexto global

1 GL

$\chi^2 C_1 = 0,58$ (n.s.)

$\chi^2 C_2 = 0,28$ (n.s.)

$\chi^2 C_G = 3,96$ (* a 5%)

Tabela 8 - Frequências observadas e esperadas para época de plantio de cana e adoção do consórcio cana e alimentos.

ÉPOCA DE PLANTIO DE CANA-DE-AÇÚCAR	CONSÓRCIO CANA & ALIMENTOS							
	ADOTANTES			NÃO ADOTANTES			TOTAL	
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂ C _G
Primavera	1 (4,9)	13 (19,6)	14 (25,1)	20 (16,1)	12 (5,4)	32 (20,9)	21	25 46
Verão	29 (25,1)	118 (111,4)	147 (135,9)	78 (81,9)	24 (30,6)	102 (113,1)	107	142 249
TOTAL	30	131	161	98	36	134	128	167 295

C_1 = Usina São João - Araras-SP
 C_2 = Usina Ester - Cosmópolis-SP
 C_G = Contexto global

1 GL

$\chi^2 C_1 = 4,84 (* a 5\%)$
 $\chi^2 C_2 = 12,10 (* a 0,1\%)$
 $\chi^2 C_G = 12,80 (* a 0,1\%)$

Tabela 9 - Frequências observadas e esperadas para método de controle de plantas daninhas e adoção do consórcio cana e alimentos.

CONTROLE DE PLANTAS		CONSÓRCIO CANA & ALIMENTOS					
		ADOTANTES		NÃO ADOTANTES		TOTAL	
DANINHAS		C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G
Mecânico		9 (9,6)	13 (16,5)	22 (33,8)	32 (31,4)	8 (4,5)	40 (20,2)
Químico		21 (20,4)	118 (114,5)	139 (127,2)	66 (66,6)	28 (31,5)	94 (105,8)
TOTAL		30	131	161	98	36	134
					128	167	295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

C_G = Contexto global

1 GL

$\chi^2 C_1 = 0,07 \text{ (n.s.)}$

$\chi^2 C_2 = 3,96 \text{ (* a 5\%)}$

$\chi^2 C_G = 11,47 \text{ (* a 0,1\%)}$

Tabela 10 - Frequências observadas e esperadas para tamanho da unidade produtiva e método de controle de plantas daninhas.

TAMANHO DA U.P.	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS							
	QUÍMICO			MECÂNICO			TOTAL	
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂ C _G
Pequena	47 (55,1)	113 (116,3)	160 (169,0)	34 (25,9)	20 (16,7)	54 (45,0)	81	133 214
Média	29 (23,1)	27 (24,5)	56 (49,0)	5 (10,9)	1 (3,5)	6 (13,0)	34	28 62
Grande	11 (8,8)	6 (5,2)	17 (15,0)	2 (4,2)	0 (0,8)	2 (4,0)	13	6 19
TOTAL	87	146	233	41	21	62	128	167 295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

C_G = Contexto global

2 GL

$\chi^2 C_1 = 10,12$ (* a 1%)

$\chi^2 C_2 = 3,71$ (n.s.)

$\chi^2 C_G = 8,31$ (* a 1%)

Tabela 11 - Frequências observadas e esperadas para organização da unidade produtiva e método de controle de plantas daninhas.

ORGANIZAÇÃO		CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS					
DA	QUÍMICO			MECÂNICO			TOTAL
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	
U.P.							
Independente	18 (14,6)	22 (21,9)	40 (36,7)	1 (4,4)	3 (3,1)	4 (7,3)	19 25 44
Semi-depen- dente	58 (61,4)	124 (124,1)	182 (185,3)	22 (18,6)	18 (17,9)	40 (36,7)	80 142 222
TOTAL	76	146	222	23	21	44	99 167 266

C₁ = Usina São João - Araras-SP 1 GL $\chi^2 C_1 = 4,23$ (* a 5%)
C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP $\chi^2 C_2 = 0,01$ (n.s.)
C_G = Contexto global. $\chi^2 C_G = 2,14$ (n.s.)

Tabela 12 - Frequências observadas e esperadas para especialização da unidade produtiva e método de controle de plantas daninhas.

ESPECIALIZAÇÃO		CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS					
DA		QUÍMICO		MECÂNICO		TOTAL	
U.P.		C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G
Especializadas (IE=0,668-1.000)	41 (38,7)	44 (44,2)	85 (84,5)	7 (8,3)	6 (5,8)	13 (13,5)	48 50 98
Semi-especiali- zadas (IE=0,334-0,667)	23 (22,3)	60 (56,6)	83 (78,5)	4 (4,7)	4 (7,4)	8 (12,5)	27 64 91
Diversificadas (IE=0,001-0,333)	17 (19,0)	34 (37,2)	51 (56,0)	6 (4,0)	8 (4,8)	14 (9,0)	23 42 65
TOTAL	81	138	219	17	18	35	98 156 254

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

C_G = Contexto global

2 GL

$\chi^2 C_1 = 1,58$ (n.s.)

$\chi^2 C_2 = 4,18$ (n.s.)

$\chi^2 C_G = 5,12$ (n.s.)

Tabela 13- Frequências observadas e esperadas para utilização da mão-de-obra e método de controle de plantas daninhas.

MÃO DE OBRA	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS						
	QUÍMICO			MECÂNICO			TOTAL
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	
Familiar	53 (50,3)	52 (54,2)	105 (107,4)	21 (23,7)	10 (7,8)	31 (28,6)	74 62 136
Permanente	0 (6,8)	27 (23,6)	27 (29,2)	10 (3,2)	0 (3,4)	10 (7,8)	10 27 37
Temporária	34 (29,9)	67 (68,2)	101 (96,4)	10 (14,1)	11 (9,8)	21 (25,6)	44 78 122
TOTAL	87	146	233	41	21	62	128 167 295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

C_G = Contexto global.

2 Gl,

$$\chi^2 C_1 = 23,46 (* a 0,1\%)$$

$$\chi^2 C_2 = 4,77 (n.s.)$$

$$\chi^2 C_G = 2,09 (n.s.)$$

Tabela 14 - Frequências observadas e esperadas para assistência técnica e método de controle de plantas daninhas.

ASSISTÊNCIA TÉCNICA	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS							
	QUÍMICO			MECÂNICO			TOTAL	
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂ C _G
Recebem frequentemente	56 (51,7)	125 (115,4)	181 (164,3)	20 (24,3)	7 (16,6)	27 (43,7)	76	132 208
Já receberam	23 (21,7)	2 (6,1)	25 (30,8)	9 (10,3)	5 (0,9)	14 (8,2)	32	7 39
Nunca recebe- ram	8 (13,6)	19 (24,5)	27 (37,9)	12 (6,4)	9 (3,5)	21 (10,1)	20	28 48
TOTAL	87	146	233	41	21	62	128	167 295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis - SP

C_G = Contexto global

2 GL

$$\chi^2 C_1 = 8,57 (* a 5\%)$$

$$\chi^2 C_2 = 37,66 (* a 0,1\%)$$

$$\chi^2 C_G = 28,17 (* a 0,1\%)$$

Tabela 15 - Frequências observadas e esperadas para época de plantio de cana-de-açúcar e método de controle de plantas daninhas.

ÉPOCA DE PLANTIO	CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS								
	QUÍMICO			MECÂNICO			TOTAL		
	C ₁	C ₂	C _G	C ₁	C ₂	C _G			
Primavera	15	19	34	6	6	12	21	25	46
	(14,3)	(21,8)	(36,3)	(6,7)	(3,2)	(9,7)			
Verão	72	127	199	35	15	50	107	142	249
	(72,7)	(124,2)	(196,7)	(34,3)	(17,8)	(52,3)			
TOTAL	87	146	233	41	21	62	128	167	295

C₁ = Usina São João - Araras-SP

$\chi^2 C_1 = 0,13$ (n.s.)

C₂ = Usina Ester - Cosmópolis-SP

$\chi^2 C_2 = 3,31$ (n.s.)

C_G = Contexto global

$\chi^2 C_G = 0,82$ (n.s.)

1 GL,