

Tecnologia Moderna para a Agricultura

Vol. I - Defensivos Vegetais

ipea

série estudos para o planejamento



MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL — IPEA

Presidente do Conselho de Administração
JOÃO PAULO DOS REIS VELLOSO
Ministro do Planejamento e Coordenação Geral

Presidente do IPEA
HENRIQUE FLANZER
Secretário-Geral do Ministério do Planejamento e Coordenação
Geral

Superintendente do Instituto de Planejamento (IPLAN)
ANTONIO NILSON CRAVEIRO HOLANDA
Secretário de Planejamento

Superintendente do Instituto de Pesquisas (INPES)
ANNIBAL VILLANOVA VILLELA

IPLAN — Setor de Agricultura
MAURÍCIO RANGEL REIS
Coordenador

Este trabalho é da inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores.
As opiniões nele emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de
vista do Ministério do Planejamento e Coordenação Geral.



**INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO
E SOCIAL**

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO — IPLAN

Setor de Agricultura

Série Estudos para o Planejamento n.º 7

**TECNOLOGIA
MODERNA
PARA A
AGRICULTURA**

Vol. I — Defensivos Vegetais

Trabalho Básico:

MIGUEL MARTINS CHAVES

Acompanhamento da Execução:

MAURÍCIO RANGEL REIS

Revisão Final e Síntese:

EDUARDO MARTINI

THEOTONIO VASCONCELLOS

Brasília — 1973

Brasil. Instituto de Planejamento Econômico e Social. Instituto de Planejamento. Setor de Agricultura

Tecnologia moderna para a agricultura. Brasília, 1973.

136 p. (Brasil. IPEA/IPLAN. Estudos para o planejamento, 7)

Conteúdo. —v. 1. Defensivos vegetais, por Miguel Martins Chaves.

1. Produtos fitossanitários. 2. Agricultura e Tecnologia.

I. Chaves, Miguel Martins. II. Série. III. Título.

CDD 632.95

CDU 632.95

IPEA — INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

IPLAN — INSTITUTO DE PLANEJAMENTO

Edifício do BNDE, 11.º andar, SBS, Brasília

INPES — INSTITUTO DE PESQUISAS

Rua Melvin Jones, 5 - 29.º andar, Rio de Janeiro

SERVIÇO EDITORIAL

Rua São José, 90 - 13.º andar — Rio de Janeiro

SÉRIE ESTUDOS PARA O PLANEJAMENTO

- 1 — VARIAÇÕES CLIMÁTICAS E FLUTUAÇÕES DA OFERTA
AGRÍCOLA NO CENTRO-SUL DO BRASIL
— Vol. I — Relatório da Pesquisa
— Vol. II — Zoneamento Ecológico
- 2 — APROVEITAMENTO ATUAL E POTENCIAL DOS CERRADOS
— Vol. I — Base Física e Potencialidades da Região
- 3 — MERCADO BRASILEIRO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS
- 4 — A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NO BRASIL
- 5 — DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE CADEIAS DE ALI-
MENTOS FRIGORIFICADOS PARA O BRASIL
- 6 — DESEMPENHO DO SETOR AGRÍCOLA — DÉCADA 1960/
1970
- 7 — TECNOLOGIA MODERNA PARA A AGRICULTURA
Vol. 1 — Defensivos Vegetais

	pág.
APRESENTAÇÃO	
SÍNTESE	3
I — CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS	7
1.1 — Histórico	7
1.2 — Importância Econômica	9
1.3 — Aspectos Técnicos da Defesa Sanitária	16
1.3.1 — Inseticidas	16
1.3.2 — Fungicidas	20
1.3.3 — Herbicidas	23
1.3.4 — Nematicidas	24
1.3.5 — Considerações Gerais sobre a Toxicologia de Produtos Fitossanitários	25
1.3.6 — Uso Incorreto de Produtos Fitossanitários ...	25
II — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ALGUMAS PRAGAS E DOENÇAS	27
2.1 — Insetos Nocivos do Algodoeiro	27
2.2 — Saúvas	30
2.3 — Ferrugem do Cafeiro	34
2.4 — Broca-do-Café	34
2.5 — Podridão Parda do Cacau	36
2.6 — Cigarrinhas dos Canaviais	36
2.7 — Cupim-do-Montículo	38
III — OBTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FITOSSANI- TÁRIOS	41
3.1 — Descoberta de Novos Produtos	41
3.2 — Determinação de Uso	42
3.3 — Determinação da Toxicologia e do Metabolismo	43
3.4 — Determinação de Resíduos	44
3.5 — Aprovação do Governo	45
3.6 — Produção e Comercialização	45
IV — PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO	49
4.1 — Produção Brasileira de Produtos Fitossanitários	49

4.1.1 — Produção de Inseticidas	49
4.1.2 — Produção de Fungicidas	57
4.1.3 — Produção Nacional de Surfactante e Diluentes	59
4.2 — Importação de Produtos Fitossanitários	59
4.2.1 — Importação de Inseticidas	60
4.2.2 — Importação de Fungicidas	60
4.2.3 — Importação de Herbicidas	61
4.2.4 — Importações de Raticidas e Moluscicidas	61
4.3 — Comparação Entre a Produção e a Importação de Produtos Fitossanitários	61
4.4 — Impostos Alfandegários e Taxas de Importação	63
V — CONSUMO APARENTE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS	65
5.1 — Consumo de Inseticidas	65
5.2 — Consumo de Fungicidas	65
5.3 — Consumo de Herbicidas	65
VI — PROJEÇÃO DO CONSUMO	69
6.1 — Projeção do Consumo de Inseticidas	69
6.2 — Projeção do Consumo de Fungicidas	70
6.3 — Projeção do Consumo de Herbicidas	71
6.4 — Projeção do Consumo Aparente de Produtos Fitossanitários	71
VII — SISTEMA INSTITUCIONAL DE PRODUÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS	75
7.1 — Incentivos à Importação e à Produção	75
7.2 — Aspectos da Comercialização	77
7.3 — Formulação da Política	77
7.4 — Fixação de Normas	77
7.5 — Pesquisa e Avaliação de Produtos	77
7.6 — Controle da Comercialização	79
7.7 — Venda	79
7.8 — Assistência Técnica	79
7.9 — Assistência Creditícia	81
7.10 — Pesquisa e Experimentação	81
VIII — PREÇOS DOS PRINCIPAIS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS	87
8.1 — Considerações Gerais	87
8.2 — Índices de Preços dos Produtos Fitossanitários no Estado de São Paulo	87
8.3 — Preços de Produtos Fitossanitários no Estado de Minas Gerais	91
8.4 — Dispersão Regional dos Preços dos Produtos Fitossanitários	91
IX — ANÁLISE ECONÔMICA DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COMO FATORES DE PRODUÇÃO	97
9.1 — Participação dos Dispendios com Produtos Fitossanitários nos Custos de Produção de Culturas Seleccionadas	98

	pág.
9.1.1 — Metodologia	98
9.1.2 — Região Nordeste	99
9.1.3 — Região Centro-Sul	103
9.1.4 — Região Sul	106
9.1.5 — Visão Global	109
X — CONCLUSÕES BÁSICAS	111
10.1 — Entomologia	111
10.2 — Determinação de Danos	112
10.3 — Campanhas	112
10.4 — Fitopatologia	112
APÊNDICE	113
BIBLIOGRAFIA	119

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

T a b e l a s

N.º		pág.
I.1	Estimativas de Perdas Provocadas por Pragas em Algumas Culturais, em Todo o Mundo	9
I.2	Estimativas e Perdas Causadas por Vários Fitoparasitas e Ervas Daninhas na Agricultura Americana	10
I.3	Informações Sobre a Ocorrência das Perdas	15
I.4	Perdas Ocorridas no Armazenamento nas Fazendas — Safras 1960/67 e 1967/68	17
III.1	Estimativa de Custos de Estudos Toxicológicos	44
III.2	Custo de Desenvolvimento do Inseticida Sevin	46
IV.1	Evolução da Produção Brasileira de Produtos Fitossanitários	50
IV.2	— Produção Brasileira de BHC, Segundo as Quantidades de Ingrediente Ativo (Isômero Gama) e as Diferentes Formulações	51
IV.3	— Produção e Importação Brasileira de Parathion — Evolução no Período 1967/1969	54
IV.4	— Produção Brasileira de Inseticidas — Evolução no Período 1963/1969	55
IV.5	— Quantidades Produzidas e Importadas de Fungicidas no Brasil — Evolução no Período 1967/1969	57
IV.6	— Valores da Produção e Importação de Fungicidas no Brasil — Evolução no Período 1967/1969	58
IV.7	— Produção Brasileira de Fungicidas Para Fins Agrícolas — Evolução no Período 1967/1969	58

N.º	pág.
IV.8	Produção e Importação Brasileira de Produtos Fitossanitários — Evolução no Período 1960/1969 62
V.1	Consumo Aparente de Produtos Fitossanitários por Espécies — Evolução no Período 1960/1969 67
VI.1	Projeção do Consumo Aparente de Inseticidas no Brasil 69
VI.2	Projeção do Consumo Aparente de Fungicidas no Brasil 70
VI.3	Projeção do Consumo Aparente de Herbicidas no Brasil 71
VI.4	Projeção do Consumo Aparente de Produtos Fitossanitários no Brasil 72
VIII.1	— Comparação da Evolução de Índices de Preços na Agricultura do Estado de São Paulo — 1948/1970 89
VIII.2	— Relação entre o Índice de Preços Pagos Pelos Produtores por Inseticidas e Fungicidas e os Diversos Índices de Preços 90
VIII.3	— Preços dos Principais Produtos Fitossanitários em Minas Gerais — 1963/1969 92
VIII.4	Evolução dos Preços de Aldrin 5% por Estado — 1966/69 93
VIII.5	Evolução dos Preços de BHC 3% por Estado — 1966/69 94
VIII.6	Evolução dos Preços de Formicida em Pó por Estado — 1966/69 95
IX.1	— Modelos Empíricos do Custo de Produção — Região Nordeste 100
IX.2	Relação Benefício/Custo — Região Nordeste 101
IX.3	Modelos Empíricos do Custo de Produção — Estrutura Percentual — Dispendio com Produtos Fitossanitários e Produtividade por Área — Região Nordeste 102
IX.4	— Modelos Empíricos de Custo de Produção — Região Centro-Sul 104
IX.5	Relação Benefício/Custo — Região Centro-Sul 105
IX.6	Modelos Empíricos de Custos de Produção — Dispendio com Produtos Fitossanitários e Produtividade por Área — Região Centro-Sul 107
IX.7	— Modelos Empíricos de Custo de Produção — Região Sul 108

N.º	pág.
IX.8 Relação Benefício/Custo — Região Sul	108
IX.9 Modelos Empíricos de Custos de Produção — Estrutura Percentual — Dispêndio com Produtos Fitossanitários e Produtividade por Área — Região Sul	109
IX.10 — Incidência dos Custos dos Produtos Fitossanitários Sobre o Custo Total	109

F i g u r a s

1 — Disseminação da Saúva	31
2 — Disseminação da Ferrugem do Café	35
3 — Estimativa da Distribuição de Áreas com Elevada Produção de Cacau e Incidência da Podridão Parda, por Regiões de Atua- ção dos Escritórios da CEPLAC (em 1.000 ha), 1967	37
4 — Distribuição Geográfica das Cinco Mais Importantes "Cigarrin- has dos Canaviais" do Brasil, Segundo Dados Recolhidos Até Dezembro de 1969	39
5 — Distribuição Geográfica de Cornitermes Cumulans	40
6 — Obtenção e Desenvolvimento de Produtos Fitossanitários	47
7 — Consumo Aparente de Produtos Fitossanitários	73
8 — Comercialização de Produtos Fitossanitários	78
9 — Produtos Fitossanitários Registrados na DDSV — MA	80
10 — Rede de Inspetorias e Postos da DDSV	82
11 — Sistema Institucional de Produção e Comercialização de Pro- dutos Fitossanitários	84

APRESENTAÇÃO

O I Plano Nacional de Desenvolvimento — 1972/1974, na parte relativa à Agricultura e Abastecimento, deu ênfase à necessidade de serem fixadas diretrizes especiais para estimular o aumento da produtividade agrícola através do maior uso de insumos modernos.

Constituem insumos modernos na Agricultura as **sementes melhoradas**, os **fertilizantes**, os **equipamentos mecânicos**, compreendendo diversos tipos de instrumentos e máquinas, os **produtos fitossanitários** e **veterinários** para a defesa de vegetais e animais contra doenças e pragas, as **rações balanceadas** e outros, de uso cada vez mais freqüente na atividade agrícola quando esta evolui de um estágio primário e pouco eficiente para uma atividade verdadeiramente econômica e lucrativa.

O presente estudo tem por finalidade analisar aspectos referentes aos defensivos vegetais, isto é, produtos químicos que se aplicam em determinadas culturas, em épocas próprias, em caráter regular ou em situações de emergência, para evitar, combater ou controlar doenças e pragas dos vegetais.

Em torno do tema sobrelevam aspectos técnicos e econômicos, inclusive os que se relacionam com a indústria nacional de inseticidas e semelhantes, cuja expansão constitui tópico específico no I Plano Nacional de Desenvolvimento.

No presente trabalho, síntese de documento bastante aprofundado do autor, Engenheiro-Agrônomo Miguel Martins Chaves, procurou-se apresentar os pontos mais relevantes, excluindo-se

parte altamente especializada, de grande interesse para especialistas, que fica à disposição de interessados no Setor de Agricultura do IPLAN.

ANTONIO NILSON CRAVEIRO HOLANDA
Superintendente do Instituto de Planejamento
Fundação IPEA

MAURÍCIO RANGEL REIS
Coordenador do Setor de Agricultura
do Instituto de Planejamento

O presente trabalho visa a dar informações gerais sobre os defensivos vegetais utilizados para combate e controle de pragas e doenças de lavouras.

Tendo em vista a importância econômica dos aspectos sanitários na produção das principais culturas, o grau de perdas decorrentes de deficiências na armazenagem e a característica de alta periculosidade de determinadas doenças em culturas basilares da economia, a matéria assume especial interesse.

Deu-se ênfase na apresentação do trabalho aos aspectos de natureza econômica, embora a falta de dados dificulte apreciação com maior extensão e profundidade.

Cumprir dar destaque, inicialmente, ao trabalho pertinz que o Ministério da Agricultura, através de seus órgãos especializados, tem desenvolvido a fim de controlar pragas e doenças no território nacional e fiscalizar o comércio de sementes e mudas para evitar propagação de doenças, em conjunto com outros órgãos tais como o Instituto Biológico de São Paulo, o Instituto Brasileiro do Café, a CEPLAC, e outros.

O presente estudo se encontra dividido em 10 capítulos. O primeiro procura caracterizar os defensivos vegetais (produtos fitossanitários), com breve histórico, salientando sua importância econômica e abordando aspectos técnicos da defesa sanitária, destacando **inseticidas**, isto é, produtos utilizados para o combate de insetos nocivos às lavouras; **fungicidas**, substâncias destinadas a controlar e combater doenças provocadas por fungos fitopatogênicos, que assumem excepcional importância econômica, como é o caso da "ferrugem do café"; **herbicidas**, produtos destinados a combater ervas daninhas que infestam lavouras e pastagens e **nematicidas**, substâncias que visam a combater nematóides patogênicos. Figuram ainda, nesse capítulo, considerações gerais sobre toxicologia e uso incorreto de defensivos.

O segundo capítulo dá uma idéia da distribuição geográfica das prin-

cipais pragas e doenças e, ilustrando-a, apresentam-se mapas da situação atual de algumas doenças, cabendo destacar a propagação da ferrugem do café. Apesar do trabalho desenvolvido de forma coordenada, mobilizando órgãos técnicos do Ministério da Agricultura, do IBC, através do GERCA, de órgãos estaduais e entidades privadas, a virulência da doença tornou impraticável a eliminação imediata de focos. Atualmente se registra a existência da "ferrugem" nas principais zonas cafeeiras do País, aparelhando-se os órgãos técnicos para cuidar das medidas permanentes para o seu combate, através de práticas culturais adequadas e profilaxia direta em cafeeiros afetados, admitindo-se, porém, que a cafeicultura brasileira passará doravante a "coexistir" com a doença, procedendo-se ao seu controle sistemático e persistente.

O terceiro capítulo analisa aspectos relacionados com a obtenção e desenvolvimento de defensivos, colocando em evidência o alto custo da pesquisa para obtenção de produto final em condições de distribuição no mercado. Esse ponto é extremamente relevante para a indústria nacional, que necessita desenvolver tecnologia adequada às condições brasileiras no tocante às espécies existentes e às condições ecológicas e econômicas.

O quarto capítulo trata da produção e importação de defensivos. A indústria nacional ainda não se desenvolveu de forma suficiente para atender à demanda; exige elevados investimentos em pesquisa e cuidados técnicos excepcionais. Por outro lado, a modernização da agricultura brasileira tem levado à expansão crescente do uso de defensivos, o que é estímulo à produção interna. Por esse motivo, a indústria nacional do ramo já apresenta elevada taxa de crescimento, não obstante ser, ainda, o suprimento interno atendido, em sua maior parte, por importações.

Os quinto e sexto capítulos apresentam o consumo aparente de defensivos segundo os principais tipos (inseticidas, fungicidas e herbicidas) e a projeção do consumo para os próximos anos. Cumpre salientar que, nesses capítulos, a falta de dados estatísticos constituiu fator limitante. Não há uma série temporal suficiente para uma análise mais aprofundada, e as projeções foram em parte prejudicadas pelas sensíveis variações anuais de consumo, em função de estímulos e desestímulos gerais à produção agrícola por diversos fatores, aspecto hoje atenuado pela política do Governo em manter a oferta agrícola em níveis elevados e estáveis.

O sétimo capítulo analisa o sistema institucional de produção e comercialização de produtos fitossanitários, indicando, por atividade, os principais órgãos atuantes, sob o controle geral do Ministério da Agricultura.

No oitavo capítulo, o estudo focaliza os preços pagos pelos agricultores por produtos fitossanitários e suas relações com os preços recebidos pelos produtores agrícolas.

O nono capítulo procura analisar os defensivos agrícolas como fatores de produção e examina a participação dos dispêndios com produtos fitossanitários nos custos de produtos de culturas selecionadas, segundo as principais regiões do País. As informações deste capítulo se encontram também, em parte, prejudicadas pela falta de dados estatísticos sobre custos de produção distribuídos por seus componentes, mas permite visualizar o peso dos defensivos no custo de produção dos principais produtos, dando uma idéia da possibilidade econômica da sua utilização, em função dos respectivos preços e do preço do produto final.

No décimo capítulo enumeram-se conclusões básicas sobre os diversos tópicos analisados, abrangendo o programa de expansão da indústria nacional de defensivos agrícolas, bem como a utilização mais ampla e racional desses defensivos pelos agricultores com vistas a contribuir para o fortalecimento tecnológico da Agricultura, dentro da orientação geral do Plano Nacional de Desenvolvimento.

No Apêndice, é abordada a evolução da aviação agrícola no País para o combate a pragas e doenças, o meio mais eficiente e econômico em muitos casos. Estímulos especiais foram concedidos para a expansão da aviação agrícola através de medidas do Ministério da Agricultura e da EMBRAER, esperando-se que, em futuro próximo, surjam empresas privadas suficientemente dotadas, técnica e financeiramente, para atender à demanda em condições razoáveis.

CAPÍTULO I — CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Sob a denominação de produtos fitossanitários (defensivos vegetais), são agrupados todos os produtos químicos que, de acordo com a finalidade a que se destinam, recebem nomenclatura específica, isto é, inseticida, nematicida, fungicida e herbicida. Esses produtos são usados na ordem citada, para controle de insetos, nematóides fitopatogênicos, fungos fitopatogênicos e ervas daninhas que afetam as lavouras. Todos esses compostos destinam-se a destruir certas formas de vida. A sua ação é baseada na respectiva toxicidade para essas formas de vida, embora, em muitos casos, os compostos sejam usados para mais de uma finalidade. Por exemplo: os nematicidas têm, às vezes, ação de fungicidas e os inseticidas, de raticidas, e assim por diante.

Esses produtos não são usados somente para a proteção das lavouras. Há alguns anos, diversos inseticidas começaram a ser usados para a erradicação de doenças tais como a malária e o mal de chagas, destruindo os insetos vetores desses males. São também usados no controle de pragas domésticas, no controle de parasitas de animais domésticos, tendo ainda diversas aplicações na indústria.

1.1 — Histórico

As primeiras aplicações de produtos fitossanitários, em grande escala, foram efetuadas há mais de um século, mas o desenvolvimento da produção e o surgimento de novos produtos só foram realmente acelerados nos últimos quarenta anos.

Os principais acontecimentos históricos que marcaram a evolução dos defensivos foram os seguintes:

— Em torno de 1860, nos Estados Unidos, aplicou-se um composto de arsênico (Verde Paris) para proteger a cultura da batatinha contra severos ataques do besouro do Colorado;

— Em 1875, começaram a ser utilizados alguns subprodutos do petróleo (querosene e diversos óleos) contra diversas pragas da lavoura;

— Em 1882, na França, foi descoberta a Calda Bordalesa (sulfato de cobre, cal e água) por Millardet. Trata-se de produto de grande eficiência no controle de inúmeras doenças causadas por fungos;

— Em 1894, apareceram os primeiros aparelhos para aplicação de produtos fitossanitários;

— Em 1902, começou a operar a primeira fábrica, produzindo inseticidas em diversas formulações;

— Em 1912, V. O. Linden isolou o isômero Gama do BHC;

— Em 1918, surgiram as primeiras máquinas para aplicação de inseticida em pó;

— Em 1919, o avião foi usado pela primeira vez para combater pragas de reservas florestais;

— Em 1922, o avião foi utilizado pela primeira vez no controle de pragas de algodão;

— Em 1928, foi introduzido o primeiro tipo de inseticida organo-sintético:

— Em 1938, verificou-se a introdução dos primeiros herbicidas organo-sintéticos. Nesse mesmo ano, P. Muller, químico da Geigy, descobriu as propriedades inseticidas do DDT, patenteado sob o nome de Gesarol e Neocid;

— Em 1939, o avião foi usado no combate ao gafanhoto;

— Em 1940, foram introduzidos os fungicidas organo-sintéticos;

— Em 1942, o DDT foi usado pela primeira vez;

— Em 1943, foram descobertas as propriedades inseticidas do BHC;

— Em 1945, foram introduzidos no mercado os herbicidas hormônios e os inseticidas à base de hidrocarbonetos clorados;

— Em 1947, começaram a aparecer os inseticidas organo-fosforados;

— Em 1948, foram descobertos produtos à base de anticoagulantes sanguíneos para combate a ratos;

— Em 1950, foram descobertos os inseticidas sistêmicos;

— Em 1956, os antibióticos passaram a ser usados no controle de determinadas doenças de plantas.

Os produtos químicos começaram a ser aplicados em larga escala há cerca de 25 anos. Até então eram apenas auxiliares ou complemento dos processos mecânicos, físicos, biológicos e culturais, devido principalmente a seus alto custo e baixa eficiência.

Com o desenvolvimento da indústria, os custos dos produtos químicos foram reduzidos, sua eficiência melhorou e, face ao seu grande poder residual, parecia que estava resolvido o problema da defesa sanitária vegetal. Contudo, o uso indiscriminado de produtos químicos produziu efeitos inconvenientes. Algumas pragas tornaram-se resistentes aos produtos e o poder residual acabou por torná-los, em alguns casos, impróprios à alimentação humana e animal. Daí o contínuo e permanente trabalho de pesquisa, visando ao aperfeiçoamento dos produtos.

TABELA 1.1

**ESTIMATIVAS DE PERDAS PROVOCADAS POR PRAGAS EM
ALGUMAS CULTURAS, EM TODO O MUNDO**

(Em %)

Culturas	Insetos	Doenças	Nematóides e Ervas Daninhas	Total
Trigo	3	7	25	35
Batata	10	20	10	40
Beterraba	7	7	10	24
Algodão	16	14	30	60
Fumo	7	25	30	62
Maçã	20	10		30

Fonte: Food and Agriculture Organization.

1.2 — Importância Econômica

A ocorrência de fitoparasitas provoca prejuízos aos agricultores devido à diminuição e, em certos casos, à eliminação total da produção.

A produção agrícola, afetada em sua quantidade e qualidade, apresenta custos mais elevados, acarretando prejuízos a produtores e incidindo nega-

tivamente sobre consumidores. A ação de pragas e doenças contribui para um deficiente mecanismo de oferta, pois em alguns anos existem grandes excedentes para exportação e, em outros, a produção não é suficiente sequer para atender ao mercado interno.

A FAO elaborou algumas estimativas das perdas provocadas por pragas em diversas culturas. Estas perdas estão avaliadas, de maneira geral, em cerca de 30% da produção mundial. A Tabela 1.1, a seguir, mostra os dados estimados pela FAO.

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América do Norte analisou as perdas provocadas por pragas em alguns cereais, no período de 1957 a 1960, chegando à conclusão de que os insetos provocaram prejuízos que variaram de 4 a 12%, as doenças de 7 a 14% e as ervas daninhas de 10 a 17%. A Tabela 1.2 mostra os dados observados pelo Departamento de Agricultura para algumas culturas.

TABELA 1.2

ESTIMATIVAS E PERDAS CAUSADAS POR VÁRIOS FITOPARASITAS E ERVAS DANINHAS NA AGRICULTURA AMERICANA

(Em %)

Culturas	Doenças	Nematóides	Insetos	Ervas Daninhas	Total
Milho	12	3	12	10	37
Sorgo	9		9	13	31
Arroz	7		4	17	28
Trigo	14		6	12	32
Soja	14	2	8	17	41
Algodão	12	2	19	8	41
Batata	19	4	14	3	40
Cana-de-Açúcar	23		15	13	51

Fonte: USA, Department of Agriculture Agriculture Handbook, n.º 291, 1965, pp. 5, 41 e 56.

A aplicação econômica de defensivos ainda requer estudos profundos na agricultura brasileira. Em geral, o uso de inseticidas e correlatos, a nível de propriedade agrícola, no caso de culturas de maior valor econômico e de produtos fitossanitários mais baratos, é altamente vantajoso. Em diversos casos, porém, é aconselhável pesquisa econômica mais cuidadosa antes de recomendar seu uso aos agricultores.

Examinando, com maior detalhe, a ocorrência de perdas na agricultura brasileira, embora não haja levantamentos em caráter sistemático sobre o assunto, assinalam-se os seguintes aspectos sobre as principais culturas:

Pragas e Doenças do Cacaueiro

De acordo com a CEPLAC, à época do início de suas atividades na assistência técnica à lavoura cacaueira, estimavam-se em 500.000 sacos de cacau, por ano agrícola, os prejuízos causados pelas pragas. Só as formigas (de enxerto, cortadeiras e outras) eram responsáveis por um decréscimo de produção da ordem de 10.000 t (acima de 160.000 sacos) anuais, enquanto que o grupo de insetos fitófagos (besourinhos, percevejos, mírdeos e lagartas) reduziam a produção em torno de 15.000 t (250.000 sacos) anualmente. Por outro lado, a podridão parda dos frutos do cacaueiro é uma doença fúngica que responde por perdas anuais normalmente estimadas em 30.000 t de cacau comercial (500.000 sacos de 60 kg), para uma produção média de 150.000 toneladas (2.500.000 sacos).

Doenças do Trigo

Informações colhidas na Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul indicam que o conjunto de doenças — ferrugens, septoriose, giberella — comuns em todo o Estado, são as que causam danos de maior significação econômica. Ocorrem a partir do espigamento (agosto em diante). Nos períodos em que a ocorrência é mais intensa, as perdas médias atingem a 50% de produção. Nas incidências observadas em vários anos, pode-se estimar em 30% a perda média da produção de trigo.

Cigarrinhas de Cana-de-Açúcar

A espécie atualmente mais importante é a "cigarrinha da folha ou do colmo" — *Mahanarva posticata* — que, em poucos anos, transformou-se numa das maiores calamidades para a indústria açucareira do País, desde que foi, acidentalmente, introduzida nas regiões canavieiras do Nordeste, ou seja, nos Estados de Pernambuco e Alagoas, onde as áreas cultivadas com cana-de-açúcar alcançam cerca de 280.000 e 100.000 ha, respectivamente, das quais perto de 80.000 e 10.000 estão infestadas pela praga.

Estudos do IAA estimam que as "cigarrinhas" são responsáveis pela perda de 39% no peso e cerca de 35% da redução da sacarose da cana atacada. Indicam, também, para a "cigarrinha vermelha" — *Mahanarva fimbriolata* — prejuízos que podem alcançar e superar 30% pela redução de sacarose, e 40% pela redução de peso de cana, sem levar em consideração os casos onde os gastos de corte e transporte de cana afetada são

superiores ao rendimento da mesma, sendo, portanto, abandonada no campo.

Sauvas

Cálculos efetuados por fitossanitaristas do Ministério da Agricultura indicam existir no Brasil mais de 300.000.000 de formigueiros localizados em zonas agrícolas. Excetuando-se as matas, que praticamente não os têm, e outras zonas do Sul do País, eles se distribuem mais ou menos uniformemente em nosso território e de tal forma que, excluindo 45% da área florestada, ou seja, 3.825.000 km², estima-se que, na área de 4.675.000 km², ocorrem 300.000.000 de sauveiros ou, de modo geral, nas zonas infestadas, **64 por km²**.

Estudos mais recentes do Instituto Biológico de São Paulo estimam, em média, 18 sauveiros por hectare, em pastos com mais de cinco anos de idade. A infestação média é da ordem de 10 sauveiros por hectare, em pastos com menos de cinco anos. Estimativas baseadas em levantamentos daquele Instituto indicam existir no Estado de São Paulo cerca de **16.000.000 de sauveiros**.

Em vista destas informações, torna-se extremamente difícil estimar com relativa segurança os danos totais causados pela saúva, sendo este fato agravado, ainda, pela infestação residual do inseto. Em grandes áreas, a extinção radical da praga da saúva é praticamente impossível; ela poderá ser controlada, desde que o combate seja metódico e persistente.

Mal de Sigatoka da Bananeira

A doença ataca mais intensamente no verão, quando a temperatura e a umidade são muito altas. Justamente nessa época a banana atinge os melhores preços no mercado. Estudando o assunto e procurando medir os prejuízos causados, o Engenheiro-Agrônomo J. A. Martinez, de São Paulo, verificou que os agricultores que não combatem a doença estão recebendo somente a metade e, às vezes menos, pelo seu produto no mercado da capital paulista. O fato ocorre pelas seguintes razões, provocadas pela doença:

— Amadurecimento de 38% dos cachos, antes de completarem seu crescimento normal;

— Perda de 21% no peso dos cachos;

— Quebra de 20% na quantidade de cachos colhidos no período de melhores preços da banana no mercado, e que vai de setembro a janeiro;

— Redução de 20% no preço do produto, no momento da venda, em

decorrência do pior aspecto apresentado pelos frutos com doença.

Quando a produção se destina à exportação, os riscos de perdas são ainda maiores. Os exportadores normalmente recusam o produto proveniente de regiões onde não se combate a doença. Isto acontece em virtude dos prejuízos verificados durante o transporte marítimo para os países consumidores.

Cereais

No que se refere a cereais, o Relatório Klein Saks, realizado com base em pesquisa direta de diversos especialistas, estimou as perdas e quebras físicas da produção entre 25 e 40%. Por outro lado, no estudo "Instalações de Comercialização para Cereais e Tubérculos", realizado para o Ministério da Agricultura, foi efetuada pesquisa junto a cerealistas, beneficiadores e produtores de cereais, calculando-se as perdas em 15 a 20% da produção total (para arroz, milho, feijão e trigo). Os insetos seriam responsáveis por mais da metade dessa perda, o excesso de umidade seria o segundo em importância, seguindo-se outras causas.

Essas perdas constituem decréscimos físicos sofridos depois da colheita até a venda ao consumidor, não incluindo perdas no campo e durante a colheita.

Alguns dados específicos de perdas ocorridas no passado foram citados no estudo em questão e, embora não fossem considerados como significativos em média, indicam a seguinte evolução do registro de perdas:

Em 1943, o Estado de São Paulo perdeu 70% do milho armazenado e 30% do feijão;

Em 1961/62, no Município de Dourados, no Estado de Mato Grosso, 50% da safra de trigo perdeu-se por precárias condições de estocagem;

— Em 1957, no Município de Irecê, no Estado da Bahia, 50% da safra de milho foi perdida por más condições de estocagem;

— Em 1961/62, no Estado do Espírito Santo, as perdas dos pequenos fazendeiros, por ataques de insetos, foram de 40% de sua produção.

As perdas de arroz em casca, estimadas pelos negociantes, têm sido da ordem de 15% para armazenagem em fazendas e de 10% se estocado nas instalações dos maquinistas.

O Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG), utilizando pesquisa de perdas realizada pelo Interamerican Institute of Affairs, admitiu como perda média para cereais e grãos, em geral, 30% da produção total.

Essas perdas seriam assim distribuídas:

— Perdas decorrentes da falta de equipamentos para secagem, bem como do pouco uso dessa prática	7%
— Perdas decorrentes das intempéries por causa das condições de armazenamento	4%
— Perdas decorrentes da ação de roedores, pássaros e insetos, quando a produção ainda se acha nos campos	7%
— Perdas resultantes do ataque de roedores e insetos, na produção armazenada, ou seja, em virtude da falta de tratamento adequado (expurgo, aeração e outras práticas)	9%
— Perdas decorrentes do manuseio impróprio e do transporte do grão ensacado	3%
— Perda total	30%

Em estudo com base na experiência adquirida durante a campanha de divulgação do paiol de tela (armazenagem nas fazendas), as perdas da produção do milho foram estimadas em 30%; as do arroz e feijão em 20%.

Embora esses dados não se revistam de caráter científico, representam uma razoável avaliação empírica, tendo em vista que suas estimativas são baseadas nos relatórios de campo de agrônomos extensionistas que executaram o programa.

O Programa Estratégico de Desenvolvimento — 1968/70, utiliza em seu texto uma estimativa feita pela Comissão de Financiamento da Produção, órgão responsável pela política de preços mínimos, na qual as perdas físicas e qualitativas dos estoques manipulados foram de 5 a 8% do total. As perdas decorreram de armazenagem de produtos com excesso de umidade, insetos, erros de empilhação, falta de preservação, uso de sacaria inadequada e de outras causas.

Deve ser salientado que as perdas citadas são relativas à estocagem de produtos adquiridos e financiados pelo Governo, que são armazenados em melhores condições do que as usualmente adotadas no sistema de comercialização, visto que os armazéns utilizados são previamente selecionados pelos agentes locais da Comissão de Financiamento da Produção.

A pesquisa de campo, realizada entre produtores, cerealistas, agrônomos, armazenadores e transportadores, abrangeu os principais centros de comercialização da Região Centro-Sul. A Tabela 1.3, a seguir, sintetiza o resultado da pesquisa.

Sob o ponto de vista técnico, o estudo sobre armazenagem nas fazendas, efetuado pela Universidade Federal de Viçosa, é o mais completo existente no Brasil, no tocante à mensuração de perdas nelas ocorridas durante tal período. Foi realizado em 13 municípios previamente sele-

TABELA 1.3

INFORMAÇÕES SOBRE A OCORRÊNCIA DAS PERDAS

Atividades	Produtos					
	Arroz	Milho	Feijão	Soja	Trigo	Batata
Produção	De 3% a 20% (bruzone)	De praticamente 0 a 5% (pássaros e carunchos)	—	De 2% a 30% (chuvas e per- cevejos)	De 5% (gibe- rella e chuvas)	De 2% a quase 100%
Transporte	1%	Insignificante	Insignificante	Insignificante	De praticamen- te 0 a 2%	1%
Armazenagem	De 1% a 30% (ratos e ca- runchos)	De 2% a 40% (ratos, carun- chos, microor- ganismos e in- setos)	De praticamen- te 0 a 1%	De 0,5 a 3%	De 1% a 4% (carunchos)	De 5% a 30% (apodrecimen- to e esverdea- mento)

Fonte: Pesquisa realizada no estudo sobre Armazenagem Intermediária — CIBRAZEM/BNDE.

cionados como representativos da estrutura de produção e comercialização.

Em cada um desses municípios foram entrevistados 25 agricultores e obtidas amostras, na época em que os produtos entravam na unidade armazenadora e outra no fim do período da entressafra, quando os grãos armazenados já tinham sido submetidos a todo o processo de ataque que pode ocorrer dentro de um armazém.

Através dessas amostras, procurou-se medir as perdas de peso e as perdas no valor comercial. As perdas de peso consideradas foram somente as devidas aos ataques de insetos e pragas que tiveram sua mensuração em termos de redução do peso, através da aplicação de coeficientes determinados nos Laboratórios de Física Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, em amostras com diferentes índices de ataque de insetos e vários graus de umidade. A redução de peso foi avaliada, considerando-se, no caso do milho, o coeficiente de 0,38; no feijão, 0,34; e, no arroz, 0,36. A interpretação destes coeficientes indica, no caso do milho, que o grão atacado por caruncho tem seu peso reduzido em 0,38 gramas por grama de milho normal.

A Tabela 1.4, a seguir, sintetiza as mensurações de perdas físicas (perdas de peso) decorrentes do ataque de insetos e outras pragas.

Um aspecto que cumpre ressaltar, refere-se às baixas perdas indicadas para o arroz e o feijão, que são em parte explicadas pelo fato de que esses produtos, usualmente, não são armazenados nas fazendas, em decorrência do atual esquema de comercialização.

1.3 — Aspectos Técnicos da Defesa Sanitária

1.3.1 — Inseticidas

O inseticida é definido como substância letal para os insetos, tendo como característica básica ser bastante tóxico para os insetos e inócua para plantas, animais e homens, sob o aspecto de intoxicação aguda ou crônica.

Todavia, como existe acentuada variação do grau de toxidez dos produtos para insetos, plantas, animais e homens, de acordo com o grupo de defensivos e mesmo dentro do próprio grupo, é necessário estabelecer normas para utilização, nos mais variados aspectos, visando a — com sua aplicação — elevar a produtividade das lavouras com um mínimo de risco para homens e animais.

Classificação dos Inseticidas

Quimicamente, os inseticidas podem ser divididos em dois grupos:

TABELA 1.4

PERDAS OCORRIDAS NO ARMAZENAMENTO NAS FAZENDAS
SAFRAS 1960/67 E 1967/68

Municípios	Média de Perdas nos Armazéns — Em %*		
	Arroz	Feijão	Milho
Dourados	0,44	1,93	11,52
Goianésia	0,09	0,39	12,04
Goiatuba	0,50	4,95	12,13
Patos de Minas	0,39	0,11	12,80
Ituiutaba	0,50	12,94	13,91
Ituverava	0,04	—	9,77
Itararé	0,31	0,87	9,90
Francisco Beltrão	0,35	0,16	10,01
Turvo	0,31	1,75	11,44
Concórdia	0,50	0,12	9,87
Érechim	0,22	—	12,43
Camaquã	0,33	—	15,25

Fonte: Universidade Federal de Viçosa.

* Apenas perdas por redução de peso, decorrentes do ataque de insetos e outras pragas.

a) Inorgânicos — representados pelos derivados arsenicais e de flúor, já quase fora de uso, e ainda o enxofre, como a acaricida, de uso bastante generalizado;

b) Orgânicos — incluindo-se neste grupo os de origem vegetal como a nicotina, as piretrinas, atualmente de uso restrito na agricultura, e os organo-sintéticos, que são os de maior importância econômica, podendo ser agrupados da seguinte maneira: Clorados, Fosfatados, Clorofosfatados e Carbamatos;

b.1) Clorados — DDT, DDD ou TDE, BHC, Etoxicloro, Clordane, Heptacloro, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Canfeno Clorado, e outros;

b.2) Fosfatados — Parathion Metilparathion, Gusathion, Malation, Diazinon, EPN, e outros. Entre os fosfatados encontram-se os sistêmicos Metasystox, Disyston, Ompa, Thimet, Phosdrin e outros. Estes são absorvidos pelas plantas, através das folhas ou raízes e passam a circular na seiva das mesmas, permitindo defendê-las contra as pragas;

b.3) Clorofosfatados — Clorhion, Dipterex, DDVP e outros;

b.4) Carbamatos — representado pelo Sevin que vem sendo utilizado com sucesso nos últimos anos.

Formulação dos Inseticidas

Os inseticidas podem ser formulados em:

a) Pós — quando diluídos em pó inerte, de maneira a permitir bom polvilhamento, e não influenciar a composição química do inseticida;

b) Pós Molháveis — os inseticidas são absorvidos em pós inertes, cuja característica essencial é a de possuir um elevado grau de absorção, a fim de permitir a formulação de concentrações elevadas de inseticidas com substâncias de natureza defloculante, isto é, que estabilizem a suspensão desses pós na água;

c) Emulsões — os inseticidas são dissolvidos em determinados solventes, em concentrações geralmente elevadas, juntamente com substâncias emulsionantes dos mais variados tipos. Quando colocados na água, devem formar rapidamente uma emulsão, geralmente de aspecto leitoso;

d) Granulados — as partículas dos bons inseticidas apresentam tamanho homogêneo e forma arredondada. São empregados especialmente para combate a pragas que vivem no solo, ou na aplicação de sistêmicos no solo para proteção completa das plantas. Podem ser ou não aplicados juntamente com adubos, por ocasião do plantio;

e) Aerosol — são inseticidas dissolvidos em solventes voláteis nas condições normais de temperatura e pressão atmosférica. Em contato com as condições ambientes, o solvente evapora-se rapidamente, deixando o inseticida em suspensão no ar, em partículas finíssimas. Seu uso é feito em ambientes confinados ou semiconfinados.

Métodos de Aplicação dos Inseticidas

a) Polvilhamento — é aplicado através de polvilhadeiras manuais ou adaptadas em veículos motorizados, e por aviões. É um processo simples e barato, porém de baixo efeito residual;

b) Pulverização — é aplicada por pulverizadores, que podem ser manuais ou motorizados;

c) Fumigação — é efetuada com produtos voláteis em lugares totalmente vedados, como câmaras de expurgo, ou com coberturas através de lonas impermeáveis;

d) Outros Tipos de Aplicação — aplicação de granulados, manualmente ou com adubadeiras, misturados ou não com adubos, e ainda os tratamentos de sementes com inseticidas sistêmicos.

Em todos os tipos de aplicação, devem ser adotados meios de proteção de homens e animais contra os efeitos dos inseticidas durante os trabalhos de aplicação, bem como obedecidos os prazos de prescrição dos efeitos residuais nas aplicações em épocas de colheita, evitando-se intoxicação pelo consumo de produtos tratados com defensivos.

Desequilíbrio Biológico

Com a aplicação de inseticidas para combater certas pragas pode ocorrer o desenvolvimento da população de outros insetos, em virtude da eliminação de seus inimigos naturais. Com isso, as lavouras passam a ser prejudicadas por novos tipos de pragas, que até então não causavam prejuízos significativos. Para o combate desses novos inimigos há necessidade de aplicação intercalada de inseticidas específicos, ou combinação de dois ou mais inseticidas.

Acúmulo de Inseticida no Solo

A aplicação constante de inseticidas quimicamente estáveis, tanto na parte aérea das plantas como no solo, pode provocar acúmulo depois de alguns anos, tornando os solos impraticáveis para certos tipos de culturas. DDT, Aldrin, Dieldrin e outros reconhecidamente estáveis são os principais causadores desse tipo de problema, embora tal fato não tenha ocorrido ainda no Brasil, o que, aliás, é de modo geral evitado com o uso de concentrações e quantidades recomendadas.

Alteração do Gosto dos Vegetais e Fitotoxicidade

Apenas o BHC e o Lindame foram capazes de alterar o gosto de certos vegetais como batatinha, amendoim, laranjas, outras frutas e hortaliças em geral.

Os efeitos fitotóxicos são evitados com a utilização dos inseticidas nas concentrações indicadas e observância das recomendações.

Toxicidade para Insetos Úteis

Os inseticidas apresentam-se geralmente como tóxicos para as abelhas, tanto européias como indígenas, variando sua intensidade de acordo com o produto e o inseto. As abelhas européias são suscetíveis aos compostos de arsênico, compostos de fósforo, BHC, Clordane, DDT e Canfeno Clorado.

Os inseticidas mais perigosos para as abelhas indígenas são: BHC, Parathion em pó e correlatos, DDT, Canfeno Clorado, Parathion líquido e correlatos.

O processo de atuação dos inseticidas sistêmicos induz à possibilidade de toxidez para as abelhas. Observações efetuadas indicam que o néctar de plantas do algodoeiro, tratadas com esses inseticidas, se mostrou tóxico.

1.3.2 — Fungicidas

A função do fungicida é inibir a germinação dos esporos, ou destruir o tubo germinativo, paralisando o início da infecção.

O princípio fundamental que deve orientar o controle dessas doenças é a execução dos tratamentos antes do aparecimento dos fungos. A aplicação do fungicida, após a penetração do micélio do fungo no tecido da planta não tem grande eficiência, desde que os fungicidas atuais não têm capacidade de ser absorvidos pelo vegetal e, então, atuar sobre o foco da infecção.

A infecção por fungos manifesta-se através dos esporos que, atingindo a superfície da planta, com a umidade aí presente, iniciam a germinação, com a emissão do tubo germinativo que penetra no interior do tecido vegetal. Como não existem produtos para eliminar a doença, a única maneira de fazê-lo é arrancar as plantas doentes ou todas as plantas de uma região atacada.

Fator de Êxito nas Pulverizações de Fungicidas

Sendo os fungicidas existentes do tipo preventivo, sua aplicação deve ser efetuada antes da época propícia ao desenvolvimento dos fungos.

As pulverizações devem ser repetidas em função da ocorrência da doença na cultura ou na região, do crescimento das plantas, e da intensidade das chuvas, pois estas costumam lavar o resíduo do fungicida. A aplicação de adesivos elimina parcialmente o efeito das chuvas, impedindo, em parte, a lavagem das plantas.

O crescimento rápido do vegetal exige aplicações a intervalos menores, podendo ser ampliado o espaço entre as pulverizações quando a planta atinge seu tamanho normal.

Outros aspectos importantes são o preparo adequado da calda, observando-se a dosagem correta e a aplicação que deve obter um bom revestimento da planta.

Requisitos dos Fungicidas

A ação fungitóxica é a propriedade do produto químico de impedir, por meio de doses muito pequenas, a germinação dos esporos dos fungos.

A ação fitotóxica se refere aos efeitos do fungicida sobre a planta, provocando queimaduras, redução no crescimento da planta, e queda de flores e frutos, reduzindo as colheitas.

A tenacidade é a propriedade de adesão do fungicida à superfície da planta, resistindo às intempéries. Essa resistência pode ser aumentada reduzindo-se o tamanho das partículas, ou adicionando-se adesivos.

Muitas vezes é conveniente e econômico a aplicação de fungicidas e inseticidas simultaneamente, sem, contudo, alterar a função tóxica e residual dos mesmos.

Métodos de Aplicação

As aplicações podem ser feitas por via úmida através de pulverização e, por via seca, por polvilhamento. Ambos os processos são equivalentes em eficiência, desde que bem aplicados. A boa aplicação consiste na distribuição eficiente do produto, cobrindo a superfície da planta.

A pulverização exige mão-de-obra mais qualificada por ser operação mais complexa que o polvilhamento, além de dar rendimento por área cerca de cinco vezes inferior. No entanto, a pulverização reduz o consumo do fungicida em 25% em relação ao polvilhamento, proporcionando economia do produto. Outro fator positivo da pulverização é a sua maior adesividade à planta.

Principais Fungicidas

Os fungicidas se distribuem em quatro grupos:

a) Produtos à base de Cobre:

a.1) Sulfato de Cobre (Calda Bordalesa) — é um fungicida de larga aplicação com resultados satisfatórios pelas suas qualidades físico-químicas, sendo utilizado há mais de 70 anos;

a.2) Oxidocloreto de Cobre — fungicidas de composição semelhante e que procuram repetir o princípio ativo da calda bordalesa. A desvantagem do chamado "pó bordalês" em relação à calda é sua reduzida adesividade. Os fungicidas deste grupo são geralmente neutros e, como o cobre é insolúvel, apresentam menor ação fitotóxica do que a calda bordalesa. São produtos desse grupo: Cobre Coloidal, Composto A, Copodust, Comprantol, Cupra, Cupra-Verde, Cupravit, Cuprenox, Cuprosan, Cuprosan Azul, Fungicida Shell, Júpiter Alfa, Pó Caffaro, Vitigran;

a.3) Óxido Cuproso — encontram-se no mercado como Bananacobre, Cobre Sandoz, Sopronox, com 50% de cobre metálico. Apresentam maior adesividade que os oxidocloreto e são mais fitotóxicos.

b) Ditiocarbamatos:

São componentes deste grupo o Ziram, Thiram, Ferbam, Maneb e Zineb. Trata-se de fungicidas para casos específicos, possuindo boas características e baixa fitotoxicidade.

c) Grupo Ouinonas:

O Dichlone, desse grupo, é apresentado comercialmente sob o nome de Phygion. Tem grande ação fungitóxica, mas apresenta o inconveniente de ser fitotóxico para a batatinha. É indicado para a macieira.

d) Fungicidas Diversos:

Podem ser classificados neste grupo o Captan, Rhodiazina, Ziracuivre, Miltox e Brestan, apresentando bons resultados para algumas plantas e alguns tipos de pragas;

d.1) Enxofre Inorgânico — o enxofre e seus compostos inorgânicos têm ação fungicida específica para certos grupos de fungos, além de sua ação acaricida generalizada e algumas vezes, também, de inseticida.

Desinfecção de Sementes

Utiliza-se este sistema para destruir os parasitas que se encontram na superfície do solo, permitindo obter um ambiente higido ao redor do sistema radicular. Alguns tipos de fungos se desenvolvem internamente na semente, tornando sem efeito esse tipo de proteção.

Os desinfetantes utilizados estão classificados em dois grandes grupos: os mercuriais e os não-mercuriais. Os mercuriais são indicados, principalmente, para o algodão, cereais de grão pequeno, bulbos e tubérculos. Comercialmente, os produtos mais eficientes são: Abavit, Agrosa, Aretan, Biosan S. Clerite. Granosan M. Mergama, Neantina, Panogen, Semesan, Tillex.

Os não-mercuriais são empregados em sementes mais sensíveis aos mercuriais, como as leguminosas, e apresentam danos reduzidos à saúde humana. Geralmente não são voláteis, com ação mais específica para determinados fungos, devendo ser aplicados em maior concentração, exigindo revestimento perfeito da semente. Os produtos principais são: Thiram, conhecido comercialmente como Arasan; Captan, comercializado como Orthocide W 50; Chloromil, conhecido como Spergon; e o Brasicol, como Terrorator.

Desenvolvem-se, atualmente, novas técnicas que consistem na aplicação destes fungicidas no sulco do plantio, eliminando, com isso, os parasitas existentes. Essas técnicas exigem mecanização mais avançada.

1.3.3 — Herbicidas

Os herbicidas são definidos como produtos químicos destinados a controlar e eliminar ervas daninhas. Embora todos tenham a mesma finalidade, apresentam características próprias com relação ao modo de ação, composição química, reação das plantas e outras.

Classificação dos Herbicidas

De acordo com suas características peculiares, classificam-se de acordo com:

a) Objetivo da Aplicação:

Nesse caso podem ser **totais** ou **seletivos**. Os herbicidas **totais** são utilizados para limpeza geral do solo, enquanto que os **seletivos** agem sobre as ervas daninhas não afetando as culturas. Esta classificação é, até certo ponto, artificial. Os herbicidas **totais** em baixa concentração podem ter efeito seletivo, ao passo que os **seletivos** podem ter efeito total, quando utilizados em alta concentração.

b) Modo de Ação:

Segundo seu modo de ação os herbicidas são de **contato**, **translocáveis** — ambos podendo ser **totais** ou **seletivos** — e **residuais** ou **esterilizantes**, estes com ação **temporária** ou **permanente**.

Os herbicidas de **contato** são os mais indicados para as ervas anuais, que possuem sistema radicular relativamente pequeno. A queima da parte aérea impede que brotem novamente. Os **totais** são representados pelos óleos fortificados e os **seletivos** pelos óleos voláteis, ambos derivados do petróleo.

Os herbicidas **translocáveis** são aqueles que, sendo absorvidos pela planta, percorrem-na totalmente, destruindo suas folhas e raízes. A vantagem destes sobre os de **contato** é a de que sua aplicação é facilitada, por não exigir cobertura total para que sua ação seja positivada. Os **totais** eliminam qualquer tipo de vegetação e os **seletivos** atuam somente sobre as ervas daninhas.

Os herbicidas **residuais** ou **esterilizantes**, aplicados ao solo, não permitem o desenvolvimento de qualquer planta, cultura ou erva daninha; portanto, sua ação é total. Dividem-se em duas categorias: **temporários** e **permanentes**. Os **temporários** são os de ação relativamente curta, enquanto que os **permanentes** são de duração mais prolongada.

c) Período de Aplicação:

Os herbicidas são classificados, quanto ao período de aplicação, em: de **pré-plantio**, de **pré-emergência** — ambos podendo ser de **contato** ou **resi-**

duais — e de **pós-emergência** (de **contato** ou **translocáveis**), estes sempre **seletivos**. Os herbicidas de **pré-plantio** são os que devem ser aplicados depois do preparo do solo e antes da sementeira, transplante ou plantação definitiva; os de **pré-emergência** são os que devem ser aplicados após a sementeira, porém antes da germinação das sementes da cultura. As duas categorias de herbicidas podem ser de **contato** quando eliminam as ervas daninhas já crescidas, porém sem efeito residual, ou **residual** quando os produtos permanecem no solo por tempo suficiente para eliminar as ervas daninhas no momento da germinação de suas sementes.

Os herbicidas de **pós-emergência** são os que se aplicam na germinação das sementes, tanto da cultura como das ervas daninhas. Estes podem ser **translocáveis**, mas serão sempre **seletivos** para não prejudicar as culturas.

d) Composição Química:

A classificação, de acordo com a composição química, agrupa os derivados do ácido arsênico, os derivados da uréia, os derivados da triazina, os derivados do 2,4 D, 2,4,5 T MCPA, os derivados de 2,4 e 3,5 dinitro, e os derivados halogenados de ácidos monocarboxílicos.

1.3.4 — Nematicidas

São produtos químicos cuja finalidade é controlar os nematóides. Neste campo dos produtos fitossanitários não houve grande evolução e os produtos introduzidos no mercado, em princípios da década de 40, como o cloropicrina, brometo de metila, EDB e D-D, ainda continuam dominando.

O pequeno mercado existente gerou desinteresse por parte dos produtores e muitos dos produtos existentes foram desenvolvidos para outras finalidades. A maioria dos nematicidas são hidrocarbonetos halogenados, embora as propriedades nematicidas de tais produtos tenham sido descobertas praticamente por acaso.

Embora existam alguns nematicidas à base de tiocarbamatos, quimicamente existem dois grupos ativos: isotiocianatos alcoólicos (Vapan, Mylone, Trapex) e bissulfeto de dimetiluram (tripidam), ambos resultantes de pesquisa no campo de fungicidas.

Até o presente momento, existem apenas dois compostos à base de fosfato orgânico: o V-C 13, da Virgínia-Carolina e o AC 18133, inicialmente desenvolvido como inseticida fosfatado pela American Cyanamid.

As pesquisas no campo dos nematicidas se encontram, ainda, em estágio bastante atrasado, não obstante surjam agora novos trabalhos, como os elaborados pela Bayer e ICI.

Classificação pelo Uso

Os esterilizantes do solo, como a Cloropicrina, Brometo de Metila, Mylone, podem ser usados como nematicidas, mas o seu alto custo não os torna aconselháveis em comparação com os nematicidas específicos, como EDB, D-D, Telone, entre os fitotóxicos, ou o Nemagon e VC 13, entre os não-fitotóxicos, embora estes ainda não sejam completamente satisfatórios.

Pesquisas sobre Novos Nematicidas

O objetivo básico deveria ser o de encontrar-se um produto não-fitotóxico, não sujeito às condições do solo e às exigências de equipamento especializado para sua aplicação, de preferência sistêmico e que fosse aplicado sob forma de pulverização.

1.3.5 — Considerações Gerais sobre a Toxicologia de Produtos Fitossanitários

A maneira mais freqüente de expressar a toxicidade de um produto fitossanitário é por meio do valor LD_{50} , que é uma estimativa da dosagem necessária para eliminar 50% da população de determinada espécie, sob condições preestabelecidas.

A toxicidade de um produto em relação à vida animal varia de acordo com a espécie, a idade, o peso, a superfície, o sexo, o estado patológico, a via de absorção e as características próprias de cada indivíduo.

Outro aspecto do valor LD_{50} é que o mesmo se expressa em dose única, pouco ou nada informando a respeito do efeito cumulativo de um tóxico, e ainda, como se refere apenas à dose necessária para eliminar 50% de uma espécie, deixa encoberto o efeito do produto sobre percentagens menores, eliminadas em outras espécies.

1.3.6 — Uso Incorreto de Produtos Fitossanitários

Técnicos do Instituto Biológico de São Paulo, têm demonstrado que, anualmente, ocorrem perdas volumosas devido ao uso incorreto de defensivos. Misturas comerciais erroneamente formuladas e economicamente condenadas pelo seu alto custo, apesar de eficiência idêntica às formulações mais baratas, também são responsáveis por grandes perdas.

Estimativas realizadas para a safra 1961/62, indicam que o emprego incorreto de inseticidas nos cafezais redundou em desperdício de 80 milhões de cruzeiros e, na cultura do algodão, em 100 milhões.¹ O emprego

¹ Cruzeiro da época, correspondendo a Cr\$ 2.100.000 e Cr\$ 2.500.000 de janeiro de 1972, respectivamente.

indevido de produtos fitossanitários pode causar, ainda, o desequilíbrio biológico, transformando insetos sem expressão em pragas que podem causar grandes prejuízos às lavouras.

O uso desnecessário ou inadequado desses produtos pode prejudicar também a saúde humana, principalmente se as aplicações forem realizadas próximo às colheitas.

CAPÍTULO II — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ALGUMAS PRAGAS E DOENÇAS

A noção de espécie animal envolve a idéia de ecologia e etiologia próprias. Espécies diferentes têm biologia e hábitos diversos, mesmo que as diferenças pareçam imperceptíveis.

Neste capítulo procura-se mostrar as áreas de incidência de algumas pragas e doenças, importantes para a agricultura nacional.

2.1 — Insetos Nocivos do Algodoeiro

Devido a peculiaridades próprias do algodoeiro em qualquer estágio vegetativo, todos os seus órgãos apresentam condições capazes de atrair os insetos. Nas folhas, na base de cada bráctea, assim como nas flores, existem nectários que segregam um líquido procurado por muitos insetos. Outros, procuram-no para se alimentar do pólen. Além disso, os tecidos das flores, folhas, caule e raiz, pelas substâncias nutritivas que contêm, atraem numerosas espécies, que deles se alimentam ou, em alguns casos, necessitam viver no interior dos mesmos. Por essas e outras razões, numerosas espécies afetam os algodoads.

Em função das relações que mantêm entre si e com as plantas, essas espécies podem ser reunidas em três diferentes grupos: **úteis, nocivas e indiferentes.**

Dentre os insetos nocivos, ou pragas, nem todos são responsáveis por danos substanciais. A maioria das espécies determina apenas ligeiros estragos, considerados desprezíveis no cômputo dos prejuízos da cotonicultura. Tais insetos, conhecidos como **pragas secundárias**, não chegam normalmente a preocupar, a não ser em condições muito especiais e res-

tringem-se apenas a algumas zonas. No âmbito geral, só se manifestam com relativa nocividade no decorrer de alguns anos, quando prevalecem condições climáticas muito favoráveis.

As pragas do algodoeiro, que normalmente são responsáveis por prejuízos de maior expressão econômica e, por isso, denominam-se **pragas principais**, compreendem cerca de 11 espécies, difundidas por todas as áreas produtoras e manifestam-se praticamente todos os anos com determinada intensidade. Tais espécies são as seguintes:

Broca — *Eutinobothrus brasiliensis*

A broca do algodoeiro é originária da América do Sul, tendo sua presença sido verificada, além do Estado de São Paulo, nos Estados do Maranhão, Ceará, Pará, Espírito Santo, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Minas Gerais e Paraná.

Habituada a extremas condições de clima, distribui-se pelas regiões tropicais e subtropicais do País com bastante rapidez, invadindo, em poucos anos, as novas zonas algodoeiras.

Pulgão — *Aphis gossypii*

Dotado de grande versalidade ecológica, adaptou-se às mais variadas condições climáticas. Para favorecer sua expansão, conta com a característica de ser um dos insetos polípagos que maior número de plantas pode utilizar para sobreviver.

Toda e qualquer região produtora de algodão no Brasil está sujeita ao ataque dessa praga, variando de nocividade suas infestações conforme a zona considerada e a espécie de algodão cultivado.

**Trips — *Thrips tabaci*
Hercothrips ipomoeae
Frankliniella sp.**

Entre as espécies mencionadas na literatura nacional, causando danos à cultura do algodão, existem algumas divergências e, até certo ponto, um pouco de confusão, decorrente de identificações precipitadas e descrições sistemáticas algo incompletas. Não obstante, as primeiras espécies que vivem no algodoeiro do Estado de São Paulo estão praticamente definidas. Ocorrem também no Estado do Paraná.

Acaro vermelho — *Eotetranychus telarius*

Distribui-se, praticamente, por toda a zona produtora de algodão. No Estado de São Paulo, embora também aconteça o mesmo, tem sido constatado com regularidade e com maiores populações numa extensa região

de predomínio de terra roxa e massapé, situada ao norte-leste, abrangendo os Municípios de Campinas, Araras, Leme, São João da Boa Vista, Ribeirão Preto, Sertãozinho, Orlândia, Barrinha, Jaboticabal, Batatais, Barretos, Bebeduro, Ituverara e Igarapava. Além dessa, há zonas de infestação constante, mas menos intensa, como Paraguassu e Ranchária, na Alta Sorocabana, Valparaíso, Guararapes e Rubiácea, na Noroeste, além de Dracena e Pacaembu, na Alta Paulista.

Acaro branco — *Hemitarsonemus latus*

No Brasil, sabe-se que se distribui por quase todos os Estados, mesmo sendo escassas as informações bibliográficas sobre sua presença no território brasileiro. Além de São Paulo, há informações registradas de ocorrência nos Estados da Bahia, Ceará, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná e Rio de Janeiro.

Percevejo — *Horcios nobilellus*

O "percevejo rajado" é uma espécie que se distribui por todas as zonas algodoeiras do Estado de São Paulo, onde está adaptado, especialmente nas áreas mais densamente cultivadas. Com relação aos outros Estados onde se cultiva essa Malvácea, há poucas informações seguras sobre sua ocorrência, principalmente no Nordeste, onde os levantamentos têm revelado a presença de várias espécies de percevejos (principalmente, **pentatomídeos**), mas não têm positivado a existência de **H. nobilellus**. Já se dispõe de informações que o inseto ocorre no sul de Minas Gerais e norte do Paraná, parecendo possível que sua disseminação se estenda por todo o Sul e Sudoeste do Brasil, até a Argentina.

Curuquerê — *Alabama argillacea*

É uma espécie exclusiva da fauna americana e sua dispersão abrange todas as regiões produtoras do País. Partindo dos trópicos, as migrações desse inseto atingem, em direção ao Sul, até o extremo meridional da Argentina.

Lagarta das maçãs — *Heliothis virescens*

No Estado de São Paulo é relativamente comum em todas as zonas produtoras de algodão, sendo porém mais freqüente nas regiões mais densamente cultivadas, como as Noroeste, Alta Paulista, Alta Sorocabana, Mogiana e Alta Araraquarense. Existem referências sobre ocorrências no norte do Paraná e Minas Gerais.

Lagarta rosada — *Platyedra gossypiella*

Acredita-se ser originária da Índia, tendo sido levada para todas as regiões algodoeiras do mundo pelo comércio de sementes. Ocorre em todas as zonas produtoras de algodão do Brasil.

2.2 — Saúvas

Um dos aspectos mais interessantes da ecologia das saúvas é a ocorrência das diversas espécies em regiões diferentes, às vezes de maneira imprevisível. A sua distribuição geográfica geralmente depende mais da cobertura vegetal (campos, savanas e florestas) do que de outros fatores, mas a temperatura e a precipitação pluviométrica exercem, também, uma influência marcante na distribuição de determinadas espécies.

Nove espécies da saúva ocorrem no Brasil e são tratadas a seguir, separadamente:

Atta sexdens (L., 1758)

É a espécie de maior distribuição no Brasil e a mais nociva de todas. No Sul do Brasil, ocorre no centro, no oeste e no norte do Rio Grande do Sul; no centro e no oeste de Santa Catarina; invade a região de Palmas, Clevelândia e Francisco Beltrão, no sul do Paraná; grassa nos distritos marginais paranaenses do rio Paraná, nos Municípios de Alvorada do Sul e de Sertãozinho, no norte e na região nordeste; em Cambará, até Sengés e Jaguariá, Ponta Grossa e Ortigueira. Primitivamente, não havia saúvas na parte florestada do Paraná, mas, agora, a **A. sexdens** está invadindo-a, seguindo o caminho da colonização.

De São Paulo para o Oeste e para o Norte, a **A. sexdens** ocorre em todos os outros Estados e Territórios. Mas não existe na caatinga nem no sertão mais seco (savanas decíduas) dos Estados nordestinos, onde é substituída pela **A. opaciceps**. Existe, entretanto, na costa dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Na Bahia ocorre na costa e atinge, no centro, o Município de Senhor do Bonfim. No Ceará, somente no alto da Serra de Ibiapaba, de Viçosa a Ubajara. Nos demais Estados tem distribuição contínua.

No Centro e no Sul do Brasil, a **A. sexdens** é encontrada no cerrado (savana) e em campos naturais, juntamente com a **A. laevigata**. Não existe nas matas do Paraná. Na Bahia, ela não existe nas matas primitivas com solo úmido; ocorre no agreste e nos lugares em que a mata foi destruída. Na Amazônia, porém, é facilmente encontrada em culturas feitas nos lugares mais longínquos, e ao norte de Monte Alegre (Pará), onde ocorre em campos naturais de Boa Vista. Na Amazônia brasileira invade, mais cedo ou mais tarde, as culturas estabelecidas no meio da mata amazônica, em terrenos não infestados (Figura 1).

Atta laevigata (F. Smith, 1858)

É a espécie que ocupa o segundo lugar, em termos de disseminação no território nacional.

No Sul do Brasil ocorre no Paraná, em uma região isolada que abrange

FIGURA 1

DISSEMINAÇÃO DA SAÚVA (A. SEXDENS
E A. CAPIGUARA)



parte dos Municípios de Campo Mourão e Peabiru; no nordeste desse Estado, em uma região de campos naturais e de culturas, incluindo os Municípios de Sengés, Jaguariaíva e Venceslau Braz. No Estado de São Paulo, em Ribeirão Preto, Agudos, Botucatu, Franca, Araraquara, Campinas e São Paulo.

No Brasil Meridional não atinge a costa; sua distribuição segue de São Paulo para o interior e para o norte, atinge a região montanhosa do Estado do Rio de Janeiro e quase todo o Estado de Minas Gerais, mas não é conhecida no Espírito Santo nem no sul da Bahia. Chega à costa, na altura de Salvador, mas segue para o norte, pelo interior, em faixa estreita, até Maceió e Recife, onde atinge novamente o litoral. Em Pernambuco, ocorre, ainda, em Garanhuns e Caruaru. No centro da Bahia, chega a Jacobina, e no oeste, segue pela esquerda do rio São Francisco, invadindo Goiás e Maranhão. No Ceará, somente na Chapada do Araripe, poucos quilômetros ao sul da cidade de Crato, onde deve ter chegado com procedência do Piauí. No Maranhão, em Carolina e Timon. Ocorre, também, em grande parte do Mato Grosso.

Em todos esses locais, a *A. laevigata* é uma saúva de campo, de savana ou de culturas. Em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, onde é comum, é muito mais freqüente no cerrado que a *A. sexdens*.

Como a difusão das saúvas dá-se pelo vôo das fêmeas aladas (iças ou tanajuras), uma barreira de floresta de alguns quilômetros de largura não constitui obstáculo intransponível. E, se considerarmos o deslocamento das tanajuras férteis com o auxílio de ventos fortes, a distância que podem percorrer aumenta muito.

Não é difícil, pois, imaginar-se a passagem da *A. laevigata* dos cerrados (ou chapadas) de Goiás e do Maranhão para a região florestada do Pará, através de culturas nas margens do rio Tocantins, onde hoje é encontrada.

No interior do Pará, foi observada em Santarém, onde é comum nos campos cobertos e nas culturas; ocorre também em Vila do Carmo, Altamira, Óbidos e Rio Cuminá. Na região costeira do nordeste do Pará, em Vigia, Capanema e Matapiquara, e, na Ilha de Marajó, existe em Soure e Arari. No Amazonas, é conhecida em Parintins, Manaus, Coarl e Urupés (ex-São Gabriel). Ocorre também em Boa Vista e na Serra do Arari, no Território do Rio Branco. Em Mato Grosso, em Campo Grande, Cuiabá, Poconé, Xavantina, Cáceres, Rio Juína e na Serra do Roncador-Xingu.

Atta cephalotes (L., 1758)

Tem grande distribuição nos Estados do Maranhão, do Pará e do Amazonas, e nos Territórios de Rondônia, Rio Branco e Amapá, devendo existir no Acre. Ocorre, também, na região cacaueira do sul da Bahia, onde é conhecida como "saúva da mata", e em Recife e seus arredores.

A sua distribuição no sul da Bahia constitui um problema interessante de zoogeografia, porque a *A. cephalotes* não pode viver na caatinga nem no cerrado, que separam essa região da Amazônia. A sua ocorrência isolada no sul da Bahia mostra que, em eras passadas, deve ter havido uniformidade de clima, o que possibilitou a migração e o atual ótimo da espécie na região costeira baiana.

A *Atta cephalotes* é uma espécie florestal facilmente encontrada nas matas da Amazônia. É a saúva mais exigente de umidade no solo. Ataca plantas Dicotiledôneas, faz clareiras na floresta e é praga séria da agricultura. Nas culturas, progride bem em formigueiros expostos aos raios solares.

***Atta opaciceps* Borgmeier, 1939**

É a saúva do sertão do Nordeste. Ocorre em quase todo o Ceará, em parte do Piauí, no Rio Grande do Norte, na Paraíba, em Pernambuco, no interior de Sergipe e no nordeste da Bahia, até Cruz das Almas e Feira de Santana. Não precisa de sombra para instalar seus formigueiros.

É a única espécie que resiste às estiagens prolongadas e às secas periódicas dos Estados do Nordeste, ocupando a área das caatingas e do sertão seco (savanas decíduas). É a saúva menos exigente de umidade no solo, mas adapta-se bem em lugares chuvosos, como João Pessoa, Recife e Buquim. Ataca as Dicotiledôneas, as Gramineas e as culturas em geral.

***Atta robusta* Borgmeier, 1939**

É a "saúva preta" da Baixada Fluminense. Ocorre na região costeira, baixa, do Estado do Rio de Janeiro, desde São João da Barra até Niterói e Duque de Caxias e, na Guanabara, desde a cidade do Rio de Janeiro até Deodoro, Restinga de Marambaia e Ilha do Governador. Não atinge a área da Universidade Rural (Itaguaí). Corta, de preferência, Dicotiledôneas e invade culturas e jardins, mas não é muito freqüente, exceto na Ilha do Governador.

***Atta capiguara*, Gonçalves, 1944**

É a "saúva de Jacuí", encontrada nos campos naturais no norte do Município de São Paulo, em Atibaia e, também, em Agudos (São Paulo). Estudo mais recente, do Instituto Biológico de São Paulo, mostra que esta espécie vem-se alastrando ultimamente nas regiões pecuárias do Estado de São Paulo (Alta Sorocabana, Noroeste e Alta Paulista), em Mato Grosso (Três Lagoas, Terrenos e São Luiz de Cáceres) e Minas Gerais (Frutal, Centralina, Uberaba, Uberlândia e São João del Rei). Existem indícios de sua ocorrência no sul de Goiás e Paraná.

***Atta bisphaerica*, Forel, 1908**

É a "saúva mata-pasto". Ocupa uma área relativamente grande, que

abrange parte do Estado de São Paulo, onde ocorre nos Municípios de Lorena, Campinas e São Paulo, atingindo a Baixada Paulista, em Raiz da Serra; parte de Minas Gerais, ocorrendo em Uberaba, Sete Lagoas, Santa Bárbara, Ubá, Viçosa, Pirapetinga, Juiz de Fora, Lavras e Divinópolis; na região montanhosa como pastos do Estado do Rio de Janeiro, em Resende, Rio das Flores, Passa Três e Petrópolis, e na área da Universidade Rural (Itaguai), situada na extremidade ocidental da Baixada Fluminense. Foi observada, também, na barra do rio Tapirapé (ilha do Bananal, Goiás).

Atta goiana, Gonçalves, 1942

Ocorre em Aruanã (Goiás) e Poconé (Mato Grosso). É uma espécie ainda pouco conhecida que, em Poconé, foi observada no cerrado.

2.3 — Ferrugem do Cafeeiro

A ferrugem (**Hemileia vastatrix**), principal enfermidade do cafeeiro, é considerada uma das sete maiores pragas e doenças dos últimos 100 anos. Em todas as regiões do mundo, em que se estabeleceu, provocou sérias perdas, afetando a economia de alguns países da Ásia e África.

A enfermidade foi constatada no Brasil em janeiro de 1970, no Município de Aurelino Leal, no Estado da Bahia.

De acordo com o IBC, até abril de 1970 a doença havia sido constatada em área que abrange cerca de 600.000 km², compreendendo o sul do Estado da Bahia (107 municípios), a quase totalidade do Estado do Espírito Santo (33 municípios), e as regiões nordeste e da zona da mata do Estado de Minas Gerais (50 municípios). Em julho de 1970 o patógeno foi assinalado nos Municípios de Candeias, Nepomuceno, Santana do Jacaré e Soledade de Minas, na região sul do Estado de Minas Gerais. Em princípios de 1971, a enfermidade foi constatada no Estado de São Paulo, em focos localizados nas regiões limítrofes com o Estado de Minas Gerais, sendo o inicial em Pedregulho.

Pode-se avaliar a extensão da área afetada, até maio de 1972, pela análise do mapa elaborado pelo IBC-GERCA, apresentado na Figura 2.

2.4 — Broca-do-Café

A broca-do-café (**Hypothenemus hampei**) foi um dos insetos que maiores prejuízos causaram ao Brasil. Sua ocorrência acompanha a distribuição geográfica da cafeicultura brasileira, que compreende principalmente os Estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Espírito Santo. No entanto, as zonas sujeitas à maior incidência da praga são as de Sorocabana e Alta Paulista, no Estado de São Paulo, e o norte do Paraná.

FIGURA 2

DISSEMINAÇÃO DA FERRUGEM DO CAFÉ

Maio de 1972

GRUPO EXECUTIVO DE
RACIONALIZAÇÃO DA
CAFEICULTURA - GERCA

 ÁREA ATINGIDA



2.5 — Podridão Parda do Cacau

A podridão parda dos frutos do cacauzeiro é uma doença causada pelo fungo *Phytophthora palmivora*, que incide praticamente em toda a zona caqueira do País, localizada em sua quase totalidade no litoral do Estado da Bahia. Como ainda não existe um sistema seguro para dimensionar, com precisão os surtos da enfermidade e faltando, por outro lado, o conhecimento prévio do preço que o produto irá alcançar no mercado internacional, o controle químico só é recomendado pela CEPLAC nas áreas de maior incidência de ataque da moléstia, denominadas "áreas-foco", onde regularmente são assinaladas severas perdas na produção. Nas áreas onde se observam ao mesmo tempo baixa incidência da enfermidade e baixa produção, ou naquelas sujeitas a infecções esporádicas, são recomendadas apenas medidas agrícolas de controle profilático, sem emprego de fungicida.

Baseada nesses conhecimentos, a CEPLAC efetuou o levantamento geral das áreas-foco da doença, indicadas na Figura 3.

2.6 — Cigarrinhas dos Canaviais¹

Segundo as observações e os dados recolhidos durante dois anos de pesquisas, o entomólogo P. Guagliumi, obteve as seguintes informações:

Mahanarva posticata, ou "Cigarrinha das folhas ou do colmo".

Tem sido observada ou assinalada nas regiões canavieiras do sueste de Recife (PE) e do nordeste e sueste de Maceió (AL); Feira de Santana e Catu (BA); Teófilo Otoni, Ponte Nova, Raul Soares (MG); Itaperuna, Campos, Macaé, Niterói, Itaocara, Raposo de Natividade, Resende, Magé, Teresópolis, Nova Friburgo (RJ); Itapemirim (ES); Morretes (PR); Vale do Itajaí, Tijucas, Mafra (SC); Piracicaba e Caraguatatuba (SP). As populações de algumas dessas regiões (como as de Feira de Santana e Catu — BA; de Teófilo Otoni e Raul Soares — MG; de Magé e Teresópolis — RJ; e de Castelo e Itapemirim — ES), podem-se considerar espécies geográficas e ecológicas.

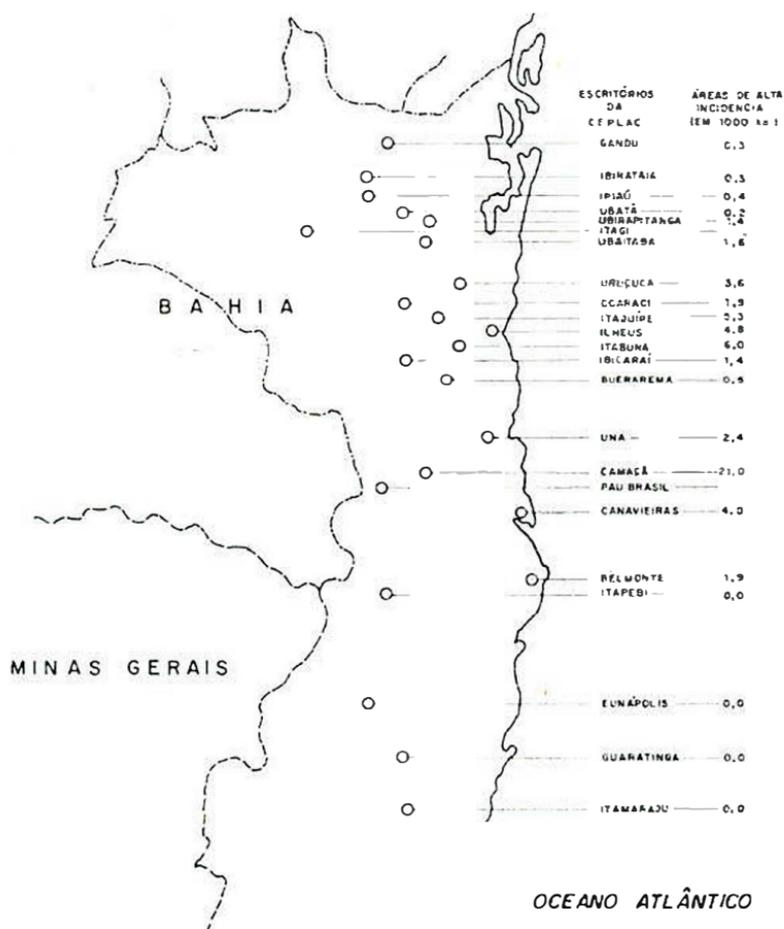
Mahanarva fimbriolata, ou "Cigarrinha das raízes"

Suas populações foram encontradas nas seguintes localidades canavieiras ou de pastagens: Ceará-Mirim, Arês, São José de Mipibu (RN e PA); Carpina, Paudalho e Garanhuns (PE). Nas localidades de capins: Atalaia e Capena (AL), nordeste e sueste de Aracaju (SE); Feira de Santana (BA); Leopoldina, São João Nepomuceno, Muriaé, Ponte Nova, Viçosa, Raul Soares, Passos (MG); Campos, Macaé, Niterói, Itaperuna, Raposo de Natividade, Itaocara (RJ); Castelô; Itapemirim (ES); Campinas, Piracicaba e Mococa (SP); Vale do Itajaí (SC). Outros registros encontrados na literatura são

¹ IAA, "As cigarrinhas dos canaviais", *Brasil Açucareiro* (julho, 1970).

FIGURA 3

ESTIMATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS COM ELEVADA PRODUÇÃO DE CACAU E INCIDÊNCIA DA PODRIDÃO PARDÁ, POR REGIÕES DE ATUAÇÃO DOS ESCRITÓRIOS DA CEPLAC (EM 1.000 HECTARES). 1967



os seguintes Itajubá, Três pontas, Volta Grande e Lagoa da Prata (MG); Pelotas (RS); e Porto Linda (MT). O IV Catálogo (ARAUJO e AA) cita-a também no AM, AL e PR.

Mahanarva liturata, ou "Cigarrinha vermelha da cana"

Os poucos exemplares revisados nas coleções entomológicas do Instituto Biológico e do Departamento de Zoologia de São Paulo, e da Universidade Rural do Rio de Janeiro, são provenientes de Itararé e Estação Alto da Serra (SP), Carambu (MT), Campina (GO), Ponta Grossa (PR) e Mafra (SC), sendo esta lista muito incompleta.

Mahanarva (Ipiranga) rubicunda indentada

Esta espécie, cujas ninfas são epigéias ou aerícolas, é praga bem conhecida e espalhada nos canais da Região Centro-Sul do Brasil, e tem sido encontrada nas seguintes localidades: Itabuna (BA); Teófilo Otoni, Ponte Nova, Viçosa, Raul Soares (MG); Raposo de Natividade, Magé, Campos, Itaocara, Campos-Macaé, Macaé-Niterói, Teresópolis, Nova Friburgo, Petrópolis, São Bento, Resende (RJ); Castelo (ES); Vale do Itajaí e Tijucas (SC); Morretes (PR); Estrada Rio-São Paulo, Jacupiranga (SP). As ninfas muitas vezes convivem com as da espécie **posticata**, seja em cana, seja também em plantas silvestres.

Mahanarva quadripunctata

Espécie quase desconhecida até agora, foi descoberta pela primeira vez atacando a cana-de-açúcar pelo Agrônomo Dalmyro Almeida (do IAA), no mês de abril de 1968, em pequenos canais da região de Magé-Nova Friburgo (RJ); as ninfas são aerícolas, como as das espécies **posticata** e **indentada**.

A distribuição geográfica destas pragas pode ser vista na Figura 4.

2.7 — Cupim-de-Montículo

São bastante conhecidos os prejuízos que os cupins da espécie **Cornitermes cumulans** causam às pastagens, pela diminuição da área útil das mesmas.

Esta espécie é a mais freqüente no Sul do Brasil, nas zonas sul e da mata do Estado de Minas Gerais e em várias regiões do Estado de São Paulo, como no Vale do Paraíba e no Município de Bragança Paulista, onde chega a atingir dezenas de ninhos por hectare.

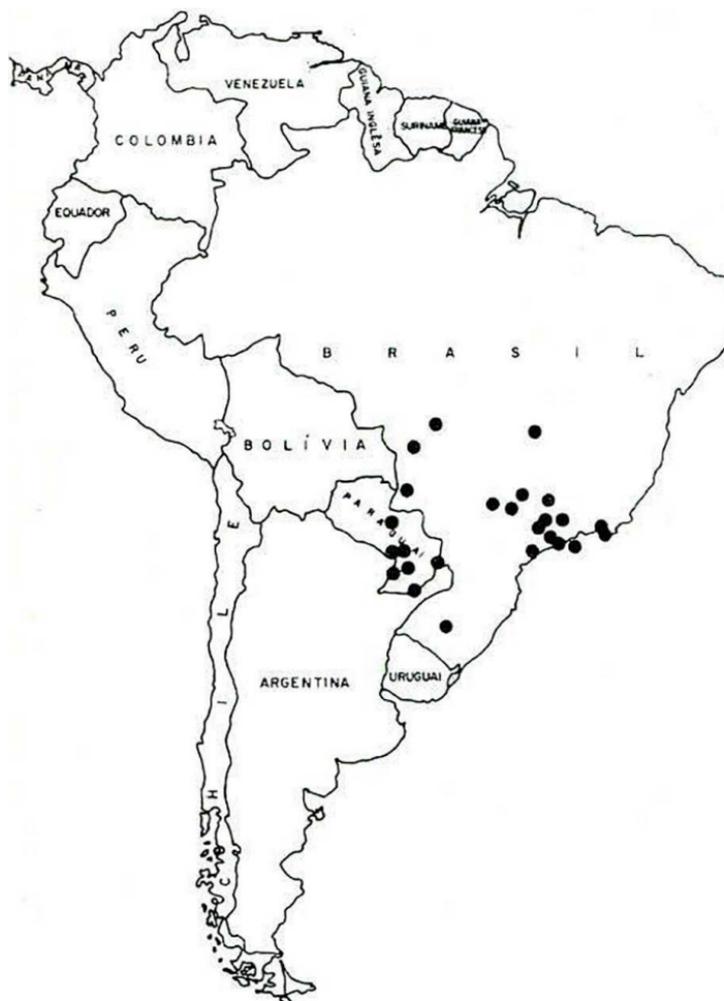
Tem sido observada nos Estados de Goiás, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Figura 5).

FIGURA 4

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS CINCO MAIS IMPORTANTES "CIGARRINHAS DOS CANAVIAIS" DO BRASIL, SEGUNDO DADOS RECOLHIDOS ATÉ DEZEMBRO DE 1969



DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE CORNITERMES CUMULANS



CAPÍTULO III — OBTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

O maior esforço da indústria de defensivos agrícolas nos países mais adiantados é dedicado à descoberta e ao desenvolvimento de novos produtos fitossanitários. Nos últimos dez anos, ênfase vem sendo dada à obtenção de produtos mais seletivos e à minimização da ação desses produtos sobre os organismos vivos úteis, como também à eficiência e economicidade dos mesmos. As pragas e doenças, que ainda não possuem um método prático de controle, também vêm sendo objeto de pesquisas por parte da indústria.

A seqüência básica de etapas, no desenvolvimento de novos produtos, apresenta as seguintes fases:

- Descoberta de novos produtos;
- Determinação de uso;
- Determinação da toxicidade e do metabolismo;
- Determinação de resíduos nos produtos agrícolas para alimentação;
- Exame dos resultados obtidos, instruções de uso e aprovação governamental;
- Produção em quantidades comerciais.

3.1 — Descoberta de Novos Produtos

Mais de 95% dos produtos fitossanitários de origem organo-sintética, atualmente no comércio, foram descobertos pela indústria. Anualmente, os

laboratórios das indústrias selecionam de 40.000 a 60.000 novos e diferentes compostos, que são especificamente sintetizados como "candidatos" a inseticidas e semelhantes. Muitos compostos que, inicialmente, foram obtidos para outras finalidades, também são selecionados, de modo que o total de compostos selecionados por ano atinge a cerca de 80.000 produtos.

A indústria norte-americana estima em US\$ 200 o custo mínimo para a síntese e seleção de um composto, variando o custo total, por ano, de 8 a 16 milhões de dólares, sem levar em consideração os custos da equipe de pesquisadores.

O início das pesquisas dá-se quando o pesquisador indica que um produto específico tem qualidades suficientes para tornar-se um inseticida ou semelhante, baseado em seus conhecimentos no setor, ou que o composto poderá representar um novo enfoque, no campo da defesa sanitária vegetal. Em seguida, o produto é submetido a mais de 30 testes visando à sua seleção inicial. Estes resultados são enviados de volta ao pesquisador. Se efeitos contra pragas e outros fitoparasitas são encontrados, o pesquisador (geralmente um químico), juntamente com um biólogo, determinam quais os derivados que devem ser sintetizados e selecionados. Isto porque o composto original pode ter demonstrado apenas uma eficiência moderada, ou não possuir a margem de segurança adequada quanto à sua toxicidade para os animais de sangue quente ou, finalmente ser muito oneroso. Frequentemente, centenas de derivados químicos são examinados durante vários anos, antes que um composto bastante promissor seja identificado.

3.2 — Determinação de Uso

Os testes de seleção, conduzidos em laboratórios ou casas-de-vegetação, são geralmente úteis para determinar qual dos compostos de uma série possui a maior atividade biológica. Uma vez selecionado um composto para estudos posteriores, ele é testado em culturas de campo, visando a determinar sua eficiência em relação aos produtos que já se encontrem no mercado. A razão principal da elevação constante dos custos de descobrimento de novos e eficientes produtos fitossanitários é a de que os produtos existentes possuem uma eficiência comprovada, o que torna cada vez mais difícil obter um produto melhor.

Durante os testes de campo, muitos outros fatores necessitam ser investigados. São necessárias respostas às seguintes questões:

— Se, na concentração efetiva para o fitoparasito, o composto apresenta ou não toxicidade para a planta;

— Qual a combinação mais econômica da quantidade a aplicar e em que épocas deve ser usada;

— Como deverá o material ser formulado para seu melhor manuseio, sem haver interferência em suas propriedades desejáveis;

— Quais os efeitos da temperatura, luminosidade e chuva sobre sua **performance**;

— Se a composição é afetada pelos vários tipos de solo;

— Determinação de sua compatibilidade com outros produtos, visando ao seu uso em mistura com estes últimos;

— Determinação de resistência de insetos.

Para se obter respostas adequadas, o material necessita ser testado extensivamente em diferentes culturas durante vários anos, fazendo-se comparações com materiais padrão. Estes testes têm que ser planejados, visando à sua análise estatística e conduzidos sob a supervisão de técnicos experientes. Geralmente, esta etapa é realizada de modo integrado entre a indústria e o Governo. Esta é considerada uma etapa decisiva, pois o material sob teste deverá apresentar vantagens sobre os que já se encontram no mercado. Trata-se de etapa bastante onerosa, requerendo o preparo de milhares de quilos do material em equipamentos provisórios, geralmente de baixa produtividade e tendo como mão-de-obra os próprios pesquisadores. O esforço científico para a condução destes testes, incluindo análises e conclusões, é muito dispendioso. Para um simples material passar por estes testes, os custos chegam a ser avaliados em cerca de US\$ 500.000. Anualmente, cerca de 50 a 100 novos compostos atingem a esta etapa de desenvolvimento; naturalmente, muitos fracassam e são abandonados antes que os resultados fiquem completos. Em média por ano, 20 compostos completam esta etapa, e menos da metade entra na fase de produção comercial. Isto significa um custo aproximado de US\$ 10.000.000 e 300 homens/ano, no que se refere ao trabalho dos pesquisadores.

3.3 — Determinação da Toxicologia e do Metabolismo

A existência de uma atividade biológica numa molécula química, capaz de ser útil como pesticida, é extremamente rara. A bibliografia especializada revela que somente um em 3.600 compostos testados como pesticida atinge a fase de comercialização. Os primeiros trabalhos da pesquisa são conduzidos no sentido da determinação da atividade biológica dos produtos e, uma vez encontrada, determina-se a sua toxicidade. O critério real baseia-se em determinar **quando e de que maneira** será usado e em qual **dosagem** o material apresenta a segurança desejada.

Os estudos toxicológicos necessitam ser iniciados juntamente com os primeiros passos do desenvolvimento do produto. Estimativas preliminares

sobre danos acidentais e precauções necessárias ao manuseio devem preceder os testes de campo. O escopo e a profundidade das pesquisas vão aumentando à medida que o produto sob estudo vai apresentando características promissoras. Uma vez comprovada a utilidade do composto, iniciam-se as determinações de resíduos de acordo com os limites de tolerância estabelecidos pelo órgão de saúde pública.

Na tabela seguinte, são relacionados os tipos e o número de testes, que, geralmente, são levados a efeito pela indústria com um novo produto.

Os testes para determinação do metabolismo são realizados com plantas e animais, determinando-se como ocorrem as mudanças de estruturas químicas, quais as mudanças e de que forma é o produto eliminado pelo organismo vivo. Testes são também necessários para determinar os efeitos prováveis que um composto poderá ter sobre a fauna, utilizando-se no mínimo uma espécie de peixe e outra de pássaro. Alguns testes são também realizados em conjunto com o Governo, ou por determinação deste último.

TABELA III.1

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE ESTUDOS TOXICOLÓGICOS

Estudos			US\$
Quantidade	Período	Tipo	
100	—	Determinação de limites	40.000
10	90 dias	Em 10 espécies diferentes	55.000
2	2 anos	Em ratos	100.000
2	2 anos	Em cães	100.000
—	—	Metabolismo (Bioquímica)	50.000
—	3 gerações	Ratos	3.000
—	—	Câncer em camundongo	1.800
—	5 anos	Durante a comercialização	119.300
Total			469.100

Fonte: Union Carbide.

3.4 — Determinação de Resíduos

As expressões **depósitos** inseticidas e **resíduos** inseticidas não são sempre sinônimas. A palavra "depósito" deve ser usada quando se trata

de mencionar um inseticida, ou semelhante, **colocado na superfície** de uma planta, ao passo que "resíduo" refere-se ao produto químico, sem que haja qualquer relação com o local **sobre** o qual esteja, ou o substrato **dentro** do qual se encontre, havendo, porém, a implicação de transformação por lapso de tempo, por alteração ou por ambas as causas. Segue-se, então, que um depósito torna-se um resíduo tão logo tenha sido ele alterado por conversões metabólicas, pelo tempo, ou por outros processos que possam causar atenuação, degradação ou migração. As magnitudes dos depósitos iniciais são influenciadas por muitos fatores: dosagem, formulação, método de aplicação, uniformidade da aplicação, diferença de composição entre os substratos, diferenças de meio-ambiente e diferentes estações do ano.

Por isso, o primeiro passo para a determinação dos resíduos de inseticidas ou semelhantes, é o do desenvolvimento de métodos analíticos específicos para o produto sob estudo. Os custos estimados nestes trabalhos são de aproximadamente US\$ 100.000 para cada produto químico.

3.5 — Aprovação do Governo

A questão dos resíduos assume importância capital para os órgãos ligados à defesa vegetal e, bem assim, para o público consumidor em geral. A legislação estabelece, dentre os produtos fitossanitários, quais as substâncias tóxicas para o homem e também os valores numéricos representativos dos limites de tolerância daquelas substâncias nas diferentes culturas utilizadas como alimento.

Os limites são fixados com base em dados experimentais relativos a resíduos, decorrentes de aplicações de defensivos, considerando-se também o aspecto toxicológico, isto é, o efeito dos inseticidas sobre a saúde humana, quando ingeridos juntamente com os alimentos.

3.6 — Produção e Comercialização

Antes da construção da fábrica, que irá produzir em quantidades comerciais um novo inseticida ou semelhante, tornam-se necessárias, ainda, as respostas às seguintes questões:

- A segurança de um rótulo, aceito pelo Governo;
- Um levantamento de mercado, visando à determinação do tamanho da fábrica;
- Estudos de engenharia e processos de produção;
- Estudo de viabilidade técnico-econômica.

TABELA III.2

CUSTO DE DESENVOLVIMENTO DO INSETICIDA SEVIN

Etapas	US\$
Síntese	500.000
Seleção em Laboratórios	200.000
Experimentação de Campo	300.000
Toxicologia	350.000
Patente	25.000
Formulação	80.000
Desenvolvimento do Produto	450.000
Desenvolvimento do Processo de Fabricação	350.000
Custo de Fabricação de Amostras	100.000
Estudo de Mercado	150.000
Total	2.505.000

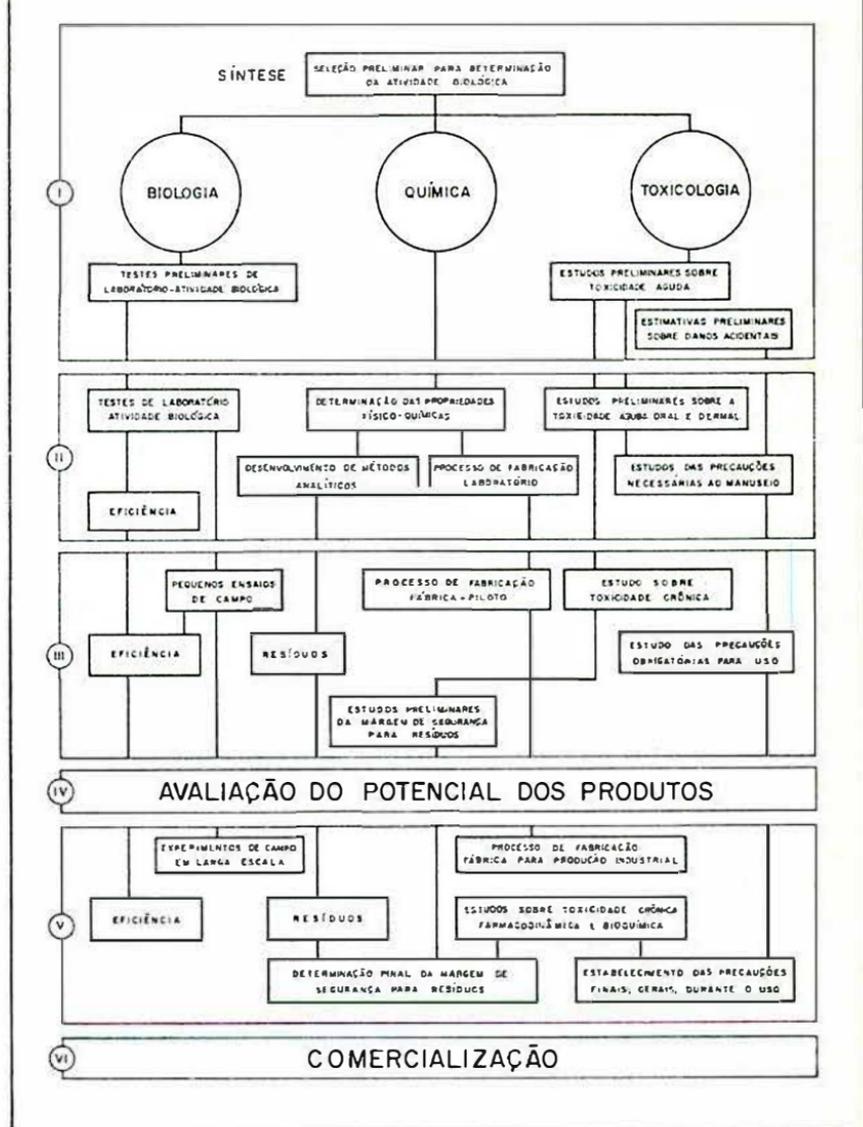
Fonte: "Scientific Aspects of Pest Control" — National Academy of Sciences, USA, 1966, p. 364.

Finalizando, de acordo com a bibliografia consultada, o tempo médio para se colocar um novo pesticida no mercado é de, aproximadamente, sete anos.

A Figura 6 mostra o caminho seguido pelos produtos fitossanitários desde sua síntese até a comercialização.

FIGURA 6

OBTEÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS



CAPÍTULO IV — PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO

4.1 — Produção Brasileira de Produtos Fitossanitários

A produção brasileira de produtos fitossanitários é relativamente nova e, até 1958, eram produzidos apenas os inseticidas BHC e Parathion. Nesse ano foi iniciada a produção de DDT, que passou a ser o segundo em quantidade produzida. A produção de fungicidas foi somente iniciada em 1964.

As principais fábricas elaboram as formulações adequadas ao uso pelos produtores agrícolas e também formulações concentradas, solicitadas por outros formuladores, particularmente cooperativas.

A produção de defensivos cresceu rapidamente na década de 60, principalmente depois de 1965. A levar-se em conta o valor da produção, em termos do custo médio em dólar da importação, houve aumento de 230%, de 1960 a 1969. A produção de inseticidas aumentou em 210% no mesmo período; a de fungicidas passou de 14 para 1.939 t, de 1964 a 1969.

A tabela a seguir mostra a evolução da produção brasileira de produtos fitossanitários, segundo valor por classes de produtos. A produção nacional limita-se, até agora, a inseticidas, fungicidas e defensivos animais.

4.1.1 — Produção de Inseticidas

Como foi mencionado, a produção nacional de inseticidas cresceu 210% entre 1960 e 1969. Os inseticidas produzidos são o BHC, o DDT, o Methylparathion, o Ethylparathion, o Dissulfeto de Carbono e o DDVP.

TABELA IV.1

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS
 (Em US\$ 1.000)

Anos	Inseticidas	Fungicidas	Defensivos Animais	Total
1960	2.258	—	495	2.753
1961	2.241	—	478	2.719
1962	2.234	—	499	2.733
1963	2.007	—	292	2.299
1964	2.067	14	201	2.282
1965	2.944	136	85	3.165
1966	3.341	60	218	3.619
1967	3.344	282	244	3.870
1968	5.330	942	108	6.380
1969	7.052	1.939	61	9.052

Fonte: Pesquisa Direta.

Obs.: O valor em dólares foi obtido a partir do custo médio de importação, mais taxas de cada produto em cada ano.

BHC

Trata-se do hexacloroeto de benzeno, sendo oriundo do benzol e do cloro. É constituído de uma mistura de isômeros, em que o isômero gama do hexacloro-ciclohexano constitui o princípio ativo. É necessário, na sua fabricação, rigoroso controle das condições de processamento de modo a assegurar o melhor rendimento em isômero-ativo.

O BHC é um dos mais importantes inseticidas produzidos devido a seu grande uso no País, não só na agricultura como também em saúde pública. Sua produção foi iniciada em 1949, pela Companhia Eletroquímica Fluminense, com capacidade de produzir 300 t anuais. A matéria-prima, constituída de benzeno, era produzida pela Companhia Siderúrgica Nacional e o cloro obtido internamente em células de diafragma.

Em 1950, o Ministério da Saúde instalou a segunda fábrica de BHC com capacidade de 1.000 t anuais, tendo funcionado durante cinco anos. Ainda em 1950, a Matarazzo instalou fábrica em São Paulo, com capacidade de 1.500 t/ano. Neste mesmo ano, em Santo André, a Elclor concluiu instalações para 1.800 t/ano.

TABELA IV.2

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE BHC, SEGUNDO AS QUANTIDADES DE INGREDIENTE ATIVO (ISÔMERO GAMA) E AS DIFERENTES FORMULAÇÕES

EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1963-1969

(Em t)

Formulação		1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Pó Molhável	(12%)	—	—	—	—	—	12,5	10,1
Pó Concentrado	(16%)	—	—	—	757,5	753,9	543,7	1.245,0
Pó Concentrado	(14%)	—	—	343,8	60,2	—	—	—
Pó Concentrado	(12%)	247,9	204,8	242,6	445,9	440,2	621,2	702,2
Pó Concentrado	(9%)	69,6	177,2	100,6	—	—	—	—
Pó	(3%)	3,5	1,0	2,6	0,0	—	1,7	1,8
Pó	(2%)	1,6	2,0	0,7	2,8	0,8	0,5	0,7
Pó	(1%)	0,2	0,2	0,5	0,7	0,3	0,3	0,2
Mistura em Pó		33,3	28,8	53,7	8,9	0,7	—	—
Total		356,1	413,0	744,5	1.276,0	1.195,9	1.179,9	1.960,0

Fonte: Pesquisa Direta.

A partir de 1963, apenas a Matarazzo permanecia produzindo BHC, e hoje sua capacidade é de 7.200 t/ano, devendo ser ampliada para 8.200 t/ano. O início da produção de benzeno pela indústria petroquímica pode dar novo impulso à produção nacional de BHC.

A produção de BHC, em elemento ativo, passou de 356 t, em 1963, para 1.960 t, em 1969, ou seja, aumentou 450%. A produção nacional atendeu a 84% das necessidades do mercado, em 1969, contra 44%, em 1963. Apesar de existirem seis formulações, apenas duas (16% PC e 12% PC) foram responsáveis por 99% da produção, em 1969.

Na Tabela IV.2 apresenta-se a produção do BHC por tipos de formulação.

DDT

É o dicloro-difenil-tricloroetano, obtido pela primeira vez em 1874, por um estudante alemão, porém só lançado no mercado a partir de 1942. Em 1943, o Instituto Biológico de São Paulo recebeu as primeiras amostras de DDT, passando a recomendar o seu emprego a partir dessa data.

O produto é constituído por uma mistura de isômeros, contendo algumas impurezas decorrentes do processo de fabricação. As matérias-primas básicas são o benzol e o cloro, usando-se também o ácido sulfúrico e a barrilha, sendo este último produto usado na neutralização.

O DDT técnico, isto é, com concentração igual ou superior a 99%, é utilizado isoladamente, na preparação de inseticidas, ou em combinação com outros agentes, principalmente o BHC e o Parathion. Os inseticidas preparados com o DDT podem ter diversas concentrações: 5%, 10%, 20%, 30%, 50%, 75% e até 100% do produto, podendo apresentar-se sob a forma de pó, pós molháveis, concentrados emulsionáveis e aerossóis.

O DDT ocupa posição de destaque, no que se refere à demanda da lavoura. Associado a outros defensivos é aplicado em culturas de milho, batata, algodão e outras. É altamente eficiente no combate aos "trips", "percevejos", "lagarta-maçã", "lagarta-rosada", "besourinho" e "vaquinhas". Além do emprego na agricultura, é largamente usado em saúde pública, para proteção das populações nas áreas malarígenas e nos domicílios.

A produção de DDT no Brasil foi iniciada em 1958, com a inauguração de uma fábrica em Suzano (SP), com capacidade de 1.800 t anuais, em concentração superior a 99%. Antes disso, uma pequena fábrica do Exército produziu algumas toneladas de DDT técnico, aproveitando o cloro que era produzido naquela fábrica para fins militares. A fábrica de Suzano passou, posteriormente, ao controle da Hoechst, tendo ampliado sua capacidade para 5.000 t, em 1972 e sendo a única produtora no País.

A produção brasileira de DDT, em ingrediente ativo, passou de 1.711 t,

em 1960, para 3.716 t, em 1969, ou seja, apresentou 117% de acréscimo. A produção nacional representou 31,1% do mercado em 1969, contra 52,6%, em 1960. Contudo, essa participação oscilou bastante nesse período, atingindo 75,6% em 1963, e caindo para 13,9% em 1966, em razão, principalmente, de importações realizadas pelo Ministério da Saúde. O produto importado pelo Ministério da Saúde tem características técnicas especiais e ainda não é produzido no Brasil.

Parathion

É a designação comercial do tiofosfato de dietil-paranitrofenil e do tiofosfato de dimetil-paranitrofenil, respectivamente o Parathion etílico e metílico. Estes produtos preponderam sobre os outros compostos organofosforados que vinham sendo empregados nas culturas, formando, ao lado do DDT e do BHC, entre os principais inseticidas em uso na agricultura brasileira.

São ésteres de ácido tiofosfórico e possuem larga faixa de aplicação, devido à sua elevada ação entomotóxica. A produção nacional é atualmente responsável pela maior parcela no atendimento da demanda, embora dependa também do benzol nacional e uma parcela das matérias-primas seja importada, como são os casos do paranitrofenol, o fósforo branco e do sulfocloreto de fósforo, este para a fabricação do Parathion metílico. São utilizados etanol e metanol de fabricação nacional.

A produção nacional foi iniciada em 1948, em Santo André (SP), pela Rhodia, com a fabricação de Parathion etílico, sendo produzido durante 10 anos a 90/99%, chegando a produção a alcançar 600 t/ano. Foi também produzido como solução emulsionável a 20% e 5% e pó industrial a 10%, este último posteriormente "cortado" a 1% e 0,5% por outros formuladores.

Em 1959 iniciou-se a fabricação de Parathion metílico pela Bayer do Brasil, no Complexo Industrial de Belfort Roxo (GB). Essa produção cresceu gradualmente e, a partir de 1968, passou a ser produzido o Parathion etílico. A capacidade instalada é de 1.600 t/ano, com previsão de ampliação para 2.400 t/ano.

A Bayer fabrica com esses produtos emulsões e pós, em diversas concentrações. O Parathion substitui o enxofre no combate a pulgões, "trips" e lagartas, sendo empregado, principalmente, em lavouras de algodão, seguindo-se as de amendoim, soja e trigo, e na horticultura.

Entre 1967 e 1969 a produção brasileira de Parathion (metílico e etílico) cresceu em 117%, atingindo 1.200 t de ingrediente ativo e representando 71,5% do mercado brasileiro desses produtos. A importação limitou-se, praticamente, ao etil-Parathion.

A tabela a seguir mostra a produção brasileira e a importação de Parathion.

TABELA IV.3

**PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE PARATHION
EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1967-1969**

(Em t de Ingrediente Ativo)

Parathion	1967	1968	1969
Etil — Parathion	179	351	659
Produção Nacional	169	179	277
Importação	10	172	382
Metil — Parathion	387	726	926
Produção Nacional	387	646	926
Importação	—	80	—
Ambos os Tipos — Parathion	566	1.077	1.585
Produção Nacional	556	825	1.203
Importação	10	252	382

Fonte: Pesquisa Direta.

DDVP

É o fosfato de dimetil diclorovinila, de grande importância no controle de insetos que constituem problemas de saúde pública. É o componente mais comum nas formulações destinadas ao uso doméstico, sendo também empregado na desinsetização de produtos estocados e de animais domésticos.

A produção nacional está a cargo das Indústrias Químicas Anhembí S.A., em São Caetano do Sul (SP), que o produzem com grau técnico a 93%. A capacidade inicial era de 10.500 kg/ano na concentração máxima. A mencionada indústria possui projeto que visa a ampliar a sua capacidade para 96.500 kg/ano.

A produção, iniciada em 1968, representou, em 1969, 22,6% do mercado do produto, com 18.626 kg de material técnico produzido.

A tabela a seguir mostra a produção brasileira dos principais inseticidas.

TABELA IV.4

**PRODUÇÃO BRASILEIRA DE INSETICIDAS
EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1963-1969**

(Em t de Ingrediente Ativo)

Produtos	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
BHC	356	414	745	1.276	1.196	1.180	1.960
DDT	1.129	.689	1.497	886	1.168	3.586	3.716
Methylparathion	378	224	510	421	387	846	926
Ethylparathion	226	289	450	259	170	179	277
Dissulfeto de carbono	135	130	148	43	44	93	65
DDVP (Técnico)						8	19
Total	2.224	2.746	3.350	2.885	2.965	5.892	6.963

Fonte: Pesquisa Direta.

Outros Inseticidas

A Elekeiroz e Matarazzo são os principais fabricantes de Dissulfeto de Carbono, o único formicida produzido no Brasil, embora a finalidade principal seja o fornecimento de matéria-prima para a indústria de Rayon, estimando-se em 5% o total utilizado como formicida. Em 1969, foram consumidos 19 t de ingrediente ativo deste produto pela agricultura.

As piretrinas, obtidas das flores do gênero *Chrysanthemum*, são inseticidas eficientes como proteção de alimentos, graças à sua baixa toxicidade. A planta (piretro) começou a ser cultivada em 1880, em Caxias do Sul, difundindo-se, posteriormente, por outros municípios do Estado do Rio Grande do Sul. No princípio do século foram exportadas consideráveis quantidades de piretrinas para os Estados Unidos, porém essa demanda foi reduzida pelo aparecimento dos inseticidas sintéticos.

A Pirisa instalou-se em Taquara, em 1957, para extração do princípio ativo das flores e, posteriormente, passou a produzir o butóxido de piperonila, reduzindo as concentrações em piretrinas sem baixar a ação inseticida, possibilitando preços mais competitivos. A produção de butóxido de piperonilas foi de 20 t, em 1968; parte dessa produção é exportada para a Argentina.

A Rotenona é outro inseticida de origem vegetal, sem ação tóxica, encontrada na raiz de certas leguminosas, especialmente o timbó, nativo do

Nordeste e da Amazônia. Encontra-se ainda na raiz do timbó a dequelina, a tefronina e o toxicarol, que agem como sinergistas do inseticida.

Em 1934, o Brasil começou a exportar este produto, tendo a exportação atingido 894 t, em 1943, apenas para os Estados Unidos, onde existiam 160 produtos contendo rotenona, mas a produção de inseticidas organo-sintéticos deslocou também a rotenona do mercado, cuja produção caiu para 28 t, em 1968. Contudo, a posição da rotenona poderá ser recuperada, devido às restrições feitas aos organo-clorados.

A nicotina é outro produto que apresenta perspectivas de novo crescimento. É um inseticida de origem vegetal, eficiente no combate a pulgões e certos ácaros em solução de apenas 0,05%, tendo a vantagem de poupar os insetos benéficos, devido à sua rápida decomposição. A produção do sulfato de nicotina, como subproduto da indústria do fumo e do chamado extrato de fumo, em solução aquosa a 0,5 de nicotina, é realizada nos Estados da Bahia e Minas Gerais.

O tetracloreto de carbono, apesar de sua baixa ação inseticida, apresenta vantagens na fumigação de grãos armazenados por não ser inflamável. Sua produção era realizada pela Cloroquim, que paralisou a fabricação devido ao seu processo de produção ser obsoleto e antieconômico. Há possibilidade do surgimento de uma nova unidade produtora em Cubatão, que fabricará diversos solventes clorados, incluindo 8.400 t/ano de tetracloreto de carbono, embora a quase totalidade se destine à matéria-prima para a fabricação de Freon.

A Hoechst é responsável pela colocação no mercado do Orto e do Paradiclorobenzeno, que são subprodutos da fabricação de Monoclorobenzeno, matéria-prima do DDT.

A Companhia Siderúrgica Nacional, a Cosipa e a Usiminas são os produtores de Naftaleno, obtido como subproduto das coquearias dessas usinas. O Nitrobenzeno (essência de mirbana) é fabricado pela Nitroquímica.

O Tricloro-Etileno é um eficiente fumigante para grãos, mas sua produção é quase que totalmente utilizada como desengraxante nas indústrias, limpeza de tecidos, solvente de gomas e fabricação de tintas. A Elclor é o fabricante deste produto com capacidade instalada de 5.000 t/ano, sendo a produção, em 1968, de 3.620 t.

A Fisiba está-se instalando para produzir 15.000 t/ano de acrilonitrila, que é empregada na fumigação de grãos armazenados, embora a finalidade primordial da produção seja a de produzir matéria-prima para fibras acrílicas.

A Allied Chemical está em fase de implantação de uma fábrica de Dodecacloro em Araraquara (SP). Este produto é um formicida sob forma de Iscas, altamente eficiente.

4.1.2 — Produção de Fungicidas

A produção brasileira de fungicidas passou de 302 t, em 1967, para 1.595 t, em 1969, representando um crescimento de 428%, em apenas dois anos. A posição do produto nacional passou de 5 a 28% sobre o total consumido pelo mercado interno.

A Clorogil iniciou a produção de Pentaclorofenato de sódio, em 1966, tendo atingido 75 t em 1969. Em 1967, a Du Pont começou a fabricar o Maneb e a Rhodia iniciou a produção de TMTD e Ziran.

A partir de 1969, o Maneb passou a ser produzido também pela Filibra. A produção de Maneb alcançou 1.500 t em 1969, representando a quase totalidade da produção brasileira de fungicidas, ou seja, 94%. A produção de TMTD (Thiram) atingiu 17 t, em 1969 e a de Ziran apenas 3 t.

A produção brasileira dever-se-á desenvolver o suficiente para fazer face às necessidades do mercado interno, podendo se expandir particularmente na produção de fungicidas à base de cobre, para controle da ferrugem do café.

As tabelas que se seguem apresentam a produção brasileira e as importações, em quantidades e valores.

TABELA IV.5

QUANTIDADES PRODUZIDAS E IMPORTADAS DE FUNGICIDAS NO BRASIL EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1967-1969

Anos	Produção Nacional		Importação		Total (t)
	Quantidade	Participação no Mercado	Quantidade	Participação no Mercado	
	(t)	(%)	(t)	(%)	
1967	302	5	5.859	95	6.161
1968	755	15	4.947	85	5.702
1969	1.595	28	4.185	72	5.780

Fonte: Pesquisa Direta.

Nota: Nas informações está incluído o enxofre molhável, que, embora considerado inseticida, vem sendo empregado em maior escala como fungicida.

TABELA IV.6

VALORES DA PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO DE FUNGICIDAS NO BRASIL
EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1967-1969

Anos	Produção Nacional		Importação		Total
	Valor	Participação	Valor	Participação	
	(US\$ 1.000)	(%)	(US\$ 1.000)	(%)	(US\$ 1.000)
1967	282	6	4.523	94	4.805
1968	942	22	3.288	78	4.230
1969	1.939	38	3.175	62	5.114

Fonte: Pesquisa Direta.

Nota: O valor das importações equivale ao custo CIF mais taxas pagas no País. O valor em dólares da produção nacional foi calculado com base no valor da importação média por tonelada em cada ano.

TABELA IV.7

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE FUNGICIDAS PARA FINS AGRICOLAS
EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1967-1969

Fungicidas	1967		1968		1969	
	Produção		Produção		Produção	
	(t)	(US\$ 1.000)	(t)	(US\$ 1.000)	(t)	(US\$ 1.000)
Maneb	200	231	700	914	1.500	1.833
APCP (Penta- cloroienato de Sódio)	100	51	50	27	75	51
TMTD (Thiram)	—	—	3	1	.17	5
Ziran	2	0	2	0	3	0
Total	302	282	755	942	1.595	1.939

Fonte: Pesquisa Direta.

Nota: Valor em dólares calculado com base no custo médio do produto importado, mais taxas.

4.1.3 — Produção Nacional de Surfactantes e Diluentes

São os produtos empregados na formulação dos defensivos a partir do material técnico importado. Os surfactantes são os agentes ativos de superfície. Os principais, produzidos no Brasil, são os detergentes, por possuírem maior mercado.

A Empresa Carioca de Produtos Químicos possui uma unidade de produção, com capacidade de 15.000 t/ano, em Capuava (SP). A Sandoz produz surfactantes do tipo sulfonato arilo-alcoilo, que substituem os importados. Entre os diluentes, o principal solvente é o querosene, produzido pelas refinarias de petróleo, inclusive o querosene desodorizado. Os solventes aromáticos, como o benzeno, são produzidos pelas usinas siderúrgicas e de gás e atualmente, também pela petroquímica.

Os solventes em pó, como o caulim, a bentonita e outras argilas, são minerados e beneficiados no País. Entre estes, o mais comum e mais barato é o caulim (silicato de alumínio hidratado). A bentonita é explorada em jazidas no Nordeste, possuindo qualidades altamente absorventes. O talco é explorado e beneficiado em diversas regiões do País e é o mais usado dos diluentes secos.

São explorados, ainda, a esteatita e a diatomita, usados como diluentes.

4.2 — Importação de Produtos Fitossanitários

A importação brasileira de produtos fitossanitários cresceu 27% em quantidade e 83% em valores CIF, no período de 1960 a 1969. Esta variação entre os extremos do período não reflete o ocorrido durante o mesmo, podendo-se observar variações anuais de até 40%, para mais ou para menos, nas quantidades importadas.

As oscilações verificadas nas importações ocorrem em função das necessidades de evolução do mercado, da produção nacional, da fixação de tarifas, da ocorrência de pragas, da variação dos preços dos fatores de produção e dos produtos. Outro fator importante na oscilação das importações, pelo menos nas verificadas entre 1960 e 1961, foi a suspensão do sistema de câmbio preferencial. Contudo, as oscilações merecem estudo mais específico, pois os níveis alcançados em 1962 só foram superados em 1966, quando a agricultura começou a ser incentivada por medidas internas especiais.

Outro fator a considerar sobre o total importado é a parte destinada à saúde pública, que variou sua participação de 14,8 a 25,3% sobre o total, no período de 1966 a 1969, obtendo, em média, 18,7%.

O Brasil importa defensivos de cerca de 30 países, embora mais de 80% provenham de apenas quatro países: Estados Unidos, Alemanha Oci-

dental, Holanda e Suíça. As importações provenientes dos Estados Unidos superam 40% do total importado.

Cerca de 90% das importações são recebidas por São Paulo e Rio de Janeiro, aproximando-se de 70% as diretamente recebidas por São Paulo. Supera uma centena o número de importadoras, apesar de mais de 60% do total importado estar sob a responsabilidade de dez empresas.

4.2.1 — Importação de Inseticidas

Em 1969, os inseticidas perfaziam 66% das importações brasileiras de defensivos e eram superiores em 78% aos totais recebidos em 1960, em ingredientes ativos. As principais modificações ocorridas nesse período referem-se à composição dos inseticidas, que se tornaram mais concentrados, permitindo que as formulações fossem elaboradas no Brasil.

As variações relativas nas quantidades importadas anualmente, durante o período assinalado, foram consideráveis, oscilando entre 59 e 21%, para mais ou para menos.

Os inseticidas clorados entram com 60,7% e os fosforados com 15,5%, perfazendo mais de 3/4 das quantidades importadas. Somente o DDT entra com cerca de 80% dos inseticidas clorados, embora cerca da metade desse total se destine à saúde pública.

Entre os fosforados, os não-sistêmicos representam 57,4% e, os sistêmicos, 42,6%.

4.2.2 — Importação de Fungicidas

O volume das importações é bastante influenciado pelos preços, ocorrência de pragas e proteção ao produto fabricado internamente.

A participação de fungicidas, no total das importações de defensivos, caiu de 32,8%, em 1960, para 14,4%, em 1969, e as quantidades importadas foram reduzidas de 8.3 mil t para 4.2 mil t nesse mesmo período. Apesar da tendência decrescente, as variações de ano para ano oscilaram de 6,6% a 79,5%, para mais ou para menos.

Em 1969, as principais importações de fungicidas foram as de sulfato de cobre, oxiclureto de cobre, enxofre molhável, Maneb, Propineb e fungicidas mercuriais, que representaram, aproximadamente, 80% das quantidades importadas.

As importações caíram de 50% em quantidade e 38% em valor, no período de 1960 a 1969.

A origem das importações foi sensivelmente alterada no período em estudo. Os Estados Unidos, que ocupavam a primeira posição em 1960, com

55,6% do total, passaram para 9,4%, em 1969. Alemanha Ocidental, Japão e Peru são as principais fontes das importações brasileiras com aproximadamente 57%.

4.2.3 — Importação de Herbicidas

Os herbicidas representam apenas pequena parcela do consumo total de defensivos, estando atualmente em torno de 10%. A pequena utilização de herbicidas está ligada ao preço baixo da mão-de-obra, o que torna a limpeza manual mais econômica. O mercado nacional é servido quase que totalmente pelo produto importado.

As importações aumentaram, em média, cerca de 30% ao ano entre 1960 e 1969, embora com elevadas variações anuais.

Os principais produtos importados e que estão-se mantendo nessa posição desde 1960, são: 2,4-D, os derivados de Triazina e os derivados da Uréia. Novos produtos foram surgindo nesse período e estão se destacando entre os principais, como é o caso do Treflan, Propanil (Stam F-34), Bromocil, Paraquat e Picloran (Tordon). A participação desses produtos varia de ano para ano, talvez em função de suas condições econômicas, de seus fins específicos, ou dos substitutos que vão aparecendo no mercado.

São apenas seis os países fornecedores: os Estados Unidos, com mais de 50%, a Suíça e a Alemanha com aproximadamente 40% e a Inglaterra, Japão e Colômbia com o restante, variando sensivelmente as respectivas posições de ano para ano.

4.2.4 — Importações de Raticidas e Moluscicidas

As importações desses produtos não chegam a representar quantidades significativas nas importações totais de defensivos. Apesar do crescimento considerável nos últimos anos, o total situa-se entre 20 e 25 t anuais.

4.3 — Comparação entre a Produção e a Importação de Produtos Fitossanitários

A produção brasileira representou apenas 23,4% do consumo aparente em 1969, embora seu crescimento tenha sido de 229% em relação ao ano de 1960. Nesse mesmo período, as importações cresceram 97,5%.

Apesar do grande crescimento em termos relativos, o Brasil limita-se a produzir o DDT, o BHC, os Parathions (metílico e etílico) e o Maneb, este com produção iniciada em 1967.

TABELA IV.8

**PRODUÇÃO E IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS
EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1960/1969**

Anos	Produção Nacional		Importação		Total
	Valor	Participação no Mercado	Valor	Participação no Mercado	
	(US\$ 1.000)	(%)	(US\$ 1.000)	(%)		(US$ 1.000)
1960	2.753	15,5	14.941	84,5	17.694
1961	2.719	18,3	12.159	81,7	14.878
1962	2.733	13,8	17.066	86,2	19.799
1963	2.299	17,9	10.566	82,1	12.865
1964	2.282	16,5	11.566	83,5	13.848
1965	3.165	18,7	13.776	81,3	16.941
1966	3.619	13,9	22.365	86,1	25.984
1967	3.870	18,2	17.422	81,8	21.292
1968	6.380	19,9	25.716	80,1	32.096
1969	9.052	23,4	29.546	76,6	38.598

Fonte: Pesquisa Direta.

Nota: O valor em dólares da produção nacional foi obtido a partir do custo médio de importação, mais taxas de cada produto em cada ano.

A Tabela IV.8 mostra a evolução da produção e da importação de produtos fitossanitários.

Alguns dos fatores que limitam a expansão da produção nacional são o mercado relativamente pequeno para defensivos, que, pela sua natureza específica, exige grande variedade de produtos, os elevados custos de pesquisa para produzir um defensivo, requerendo grande volume de produção para compensar tais investimentos, e a limitação das matérias-primas existentes. Mesmo nos casos de empresas estrangeiras, o volume ainda é pequeno para a instalação de filiais no Brasil.

4.4 — Impostos Alfandegários e Taxas de Importação

Os impostos e taxas sobre a importação de defensivos passaram de 0 a 7,5% de 1965 a 1969, em média, sobre os valores totais importados.

As taxas de importação visam, sobretudo, a proteger a produção nacional. No tocante a alguns dos produtos (DDT, Parathion e outros) fabricados no Brasil, essas taxas atingiram, em média, respectivamente, 48,5 e 53,7%, em 1968 e 1969, sobre os valores CIF.

A legislação tem procurado harmonizar os interesses do desenvolvimento agrícola com os da expansão das indústrias que se dedicam à produção de defensivos. Dessa maneira, aqueles produtos que podem ser fabricados internamente, em qualidade e quantidade suficientes para o abastecimento do mercado interno, não gozam de condições especiais que facilitem suas importações. Os produtos que podem ser formulados internamente, a partir de importação da matéria-prima em alta concentração, também não recebem benefícios para importação.

CAPÍTULO V — CONSUMO APARENTE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Na década de 60, o consumo de produtos fitossanitários passou de 18 mil para 31 mil t, mas o aumento do consumo só foi acelerado nos últimos dois anos da década; entre 1965 e 1967, o consumo permaneceu nos mesmos níveis de 1960. A média anual de crescimento na década foi de 5,6%, variando de menos 35,6 a mais 49,1% as oscilações de ano para ano.

5.1 — Consumo de Inseticidas

O consumo de inseticidas duplicou no período, passando de 11.321 para 24.083 t, sendo que a maior parte desse aumento foi absorvida pelo incremento no consumo de DDT, que passou de 3,2 mil t para 12,0 mil t. Contudo, o aumento verificado no período decorreu do grande crescimento de consumo nos dois últimos anos. A média anual de crescimento no período foi de 7,8%.

5.2 — Consumo de Fungicidas

O consumo de fungicidas alcançado em 1960 não foi atingido em nenhum outro ano do período. As oscilações foram bastante acentuadas, não indicando a tendência para os próximos anos.

5.3 — Consumo de Herbicidas

Os herbicidas estão apresentando tendência crescente. As variações

têm sido freqüentemente para mais, ocorrendo retração em apenas dois anos: de 1964 para 1965 e de 1968 para 1969.

O consumo de produtos fitossanitários, por espécies, pode ser visto na Tabela V.1.

TABELA V.1

CONSUMO APARENTE DE PRODUTOS FITOSSANITARIOS POR ESPÉCIES
EVOLUÇÃO NO PERÍODO 1960/1969

(Em t de Ingrediente Ativo)

Anos	Inseticidas				Fungicidas	Herbicidas	Total
	DDT	BHC	Outros	Total			
1960	3.250	1.216	6.855	11.321	6.638	140	18.099
1961	4.248	397	3.488	8.133	3.382	143	11.658
1962	3.581	760	5.361	9.702	5.860	153	15.715
1963	1.494	801	4.196	6.491	4.765	260	11.516
1964	3.971	1.079	4.487	9.537	2.578	365	12.480
1965	5.015	1.494	6.271	12.780	3.202	240	16.222
1966	6.373	2.117	5.814	14.304	5.517	455	20.276
1967	4.819	1.707	5.531	12.057	4.690	921	17.668
1968	9.746	1.579	8.503	19.828	4.687	1.831	26.346
1969	11.933	2.334	9.816	24.083	5.491	1.451	31.025

Fonte: Pesquisa Direta.

CAPÍTULO VI — PROJEÇÃO DO CONSUMO

Os dados existentes limitam a elaboração de projeções, em face do período curto de observações e das oscilações verificadas nos últimos anos. Todavia, como orientação geral sobre as possibilidades do mercado de defensivos, figuram, a seguir, estimativas para os próximos anos.

6.1 — Projeção do Consumo de Inseticidas

A projeção do consumo de inseticidas, no período de 1972 a 1974, foi elaborada através dos dados obtidos nos últimos anos. Para os anos de 1970 e 1971, mantiveram-se os dados estimados, pois ainda não se encontravam disponíveis os dados estatísticos quando da elaboração do presente trabalho:

TABELA VI.1

PROJEÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE INSETICIDAS NO BRASIL

(Em t de Ingrediente Ativo)

Anos	Quantidades
1970	28.574
1971	34.315
1972	40.775
1973	47.957
1974	55.856

Se esses resultados se confirmarem, o consumo poderá duplicar em cinco anos e resultará num crescimento anual médio de 14,3%. O método de estimativa aplicado considerou somente a evolução histórica dos dados. No decorrer do estudo foi possível notar a interferência de diversas variáveis, que contribuíram para elevar ou reduzir o consumo de inseticidas. A impossibilidade de incluir tais variáveis de forma direta no presente estudo prejudica consideravelmente as projeções.

Se forem comparados os resultados do período com os resultados projetados, observa-se que o crescimento real é inferior ao projetado, ou seja, 7,8% de incremento anual real contra 14,3% projetado, condição razoável em função dos incentivos proporcionados nos últimos anos. Comparando-se o crescimento projetado com os aumentos verificados nos dois últimos anos, verifica-se que as projeções são relativamente modestas, dado que de 1967 para 1968 o crescimento foi superior a 60% e de 1968 para 1969, superior a 20%. Mas, é provável que, para um período mais longo, a média anual de crescimento deva nivelar-se em percentagem mais baixa, daí a considerar-se a média de 14,3% como uma estimativa razoável.

6.2 — Projeção do Consumo de Fungicidas

Na estimativa da projeção do consumo de fungicidas utilizou-se o mesmo método, conseqüentemente, com as mesmas limitações:

TABELA VI.2

PROJEÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE FUNGICIDAS NO BRASIL

(Em t de Ingrediente Ativo)

Anos	Quantidades
1970	6.575
1971	7.659
1972	8.927
1973	10.380
1974	12.018

O crescimento estimado foi de 12,8% ao ano, enquanto que a expansão média do período foi negativa (cerca de -5,0%), com grandes oscilações para mais e para menos. Em função do aumento verificado nos úl-

timos anos, devido ao aparecimento da ferrugem do café, pode-se esperar que o consumo cresça aceleradamente nos próximos anos e consiga estabilizar-se em torno da média projetada pelo menos para um período de cinco anos.

6.3 — Projeção do Consumo de Herbicidas

As projeções do consumo de herbicidas foram realizadas da mesma maneira e resultaram nos seguintes dados para o período projetado:

TABELA VI.3

PROJEÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE HERBICIDAS NO BRASIL

(Em t de Ingrediente Ativo)

Anos	Quantidades
1970	1.526
1971	1.696
1972	1.865
1973	2.034
1974	2.203

Essa projeção estima o crescimento médio no período em 7,6% como média anual, bastante inferior aos 26,3% observados no período básico. Contudo, é bastante razoável, se for levado em consideração que acréscimos percentuais elevados são normais quando se parte de quantidades muito pequenas, caindo rapidamente esses acréscimos quando se atingem quantidades maiores.

6.4 — Projeção do Consumo Aparente de Produtos Fitossanitários

As projeções foram, como já se acentuou, prejudicadas pela série de dados relativamente pequena. Outro fator importante, limitando a validade das projeções, foram as oscilações ocorridas durante o período, ocasionadas, em parte, por medidas governamentais, ora facilitando as importações, ora estabelecendo controles. Apesar dessas limitações, foram feitas estimativas para os próximos anos com a preocupação de se ter

uma Idéia da realidade, ainda que não muito aproximada. Os dados projetados para o consumo total de defensivos aparecem na tabela que se segue:

TABELA VI.4

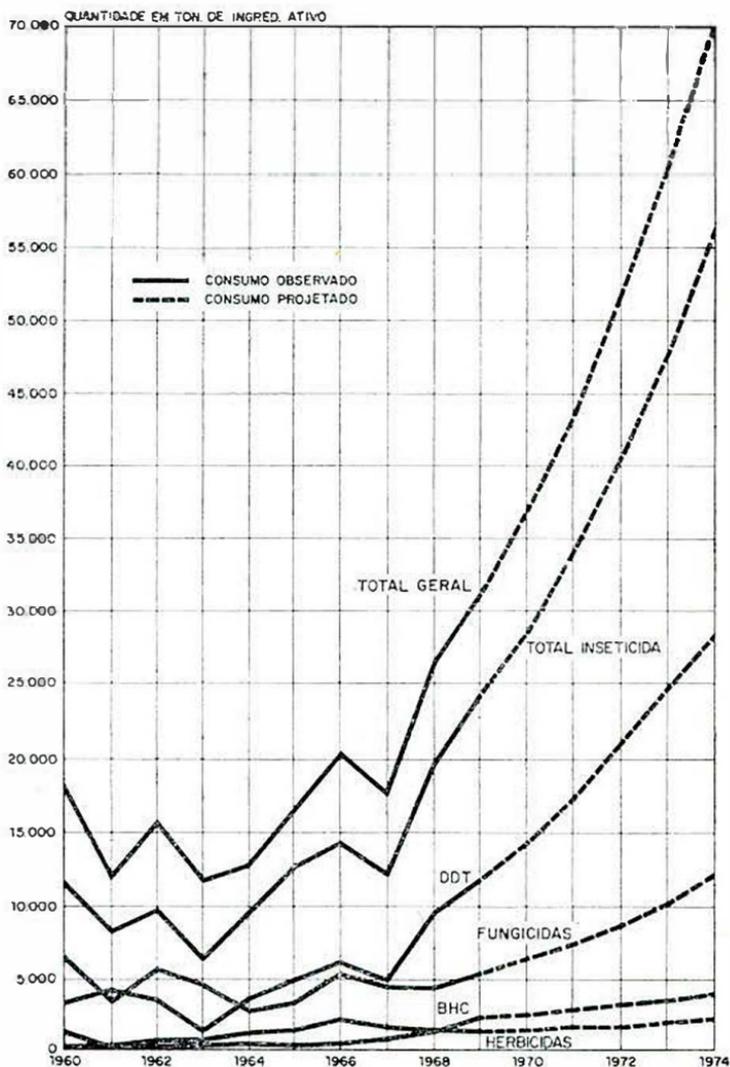
**PROJEÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE
PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS NO BRASIL**

(Em t de Ingrediente Ativo)

Anos	Quantidades
1970	36.675
1971	43.670
1972	51.567
1973	60.371
1974	70.077

A Figura 7 apresentada a seguir mostra graficamente a evolução do consumo de Produtos Fitossanitários, bem como a projeção para os próximos anos.

FIGURA 7
 CONSUMO APARENTE DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS
 (1960/74)



CAPÍTULO VII — SISTEMA INSTITUCIONAL DE PRODUÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

7.1 — Incentivos à Importação e à Produção

O suprimento de produtos fitossanitários às lavouras se efetua através de importações e da produção nacional, constituindo, a primeira, a principal fonte de abastecimento.

Visando a propiciar menores ônus, no que tange à importação de produtos fitossanitários e fertilizantes, a Lei 3.244, de 14 de agosto de 1957, assegurou, em seu Artigo 58, a importação de tais produtos com isenção de impostos **ad valorem**. Por outro lado, os produtos fitossanitários enquadram-se nas isenções previstas nos itens XVII e XVIII do Art. 9.º, do Regulamento do Imposto de Consumo (Decreto n.º 56.791, de 26 de agosto de 1965).

No tocante à concessão de benefícios, tem-se procurado sistematizar a importação e o comércio de inseticidas e semelhantes através de normas que, atendendo à natureza e condição de essencialidade dos produtos, e à capacidade industrial do País, salvaguardem os reais interesses da indústria, do comércio e da lavoura, de sorte a manter uma situação de equilíbrio, indispensável à concretização da política econômica e financeira do Governo.

Nesse sentido, a importação beneficiada é regida segundo relações periódicas, indicativas dos produtos técnicos e preparações, conforme estatui o Decreto n.º 2.130, de 22 de janeiro de 1963, elaborado de acordo com critérios propostos pelo Ministério da Agricultura, no qual são excluídos os produtos cuja fabricação nacional é julgada suficiente, em qualidade e quantidade, ao abastecimento do mercado interno, e, bem assim,

as formulações acabadas, cujo preparo possa ser feito pelas firmas formuladoras no País. São incluídos aí os produtos fitossanitários ainda não manufaturados pela indústria nacional, sempre que considerados bens de produção e, como tal, essenciais às atividades agropecuárias.

Este critério normativo tem assegurado, até o momento, satisfatória harmonia entre os interesses da lavoura, dos importadores, dos fabricantes e dos formuladores nacionais, nos justos limites, tendo em vista a importação de produtos técnicos e de preparações inseticidas e semelhantes de uso agrícola. Idêntico procedimento ocorre no que se refere às discriminações de tais produtos para efeito de isenção do Imposto de Consumo.

A inclusão do DDT e do BHC na categoria dos produtos agropecuários, facultando a cobertura do déficit da produção nacional, expôs os mesmos à competição dos similares estrangeiros sob condições de custos que lhes eram desfavoráveis.

Para fazer face a essa concorrência, os fabricantes destes inseticidas valiam-se do benefício outorgado no parágrafo 1.º do Art. 58 da Lei de Tarifas, anteriormente referida, na forma de um subsídio equivalente ao preço do similar estrangeiro, importado a câmbio especial, e o que resultaria se efetuada a importação do mesmo no custo de câmbio da categoria geral, adicionado do imposto determinado na alíquota da tarifa. Em última análise, este subsídio compreendia um componente de subsídio cambial, tarifário, e de frete e que, na forma da Instrução n.º 151, da ex-SUMOC, era pago à conta do ágio dos leilões de divisas cambiais. Posteriormente, com as reformulações periódicas da política cambial do País, eliminando a diferença entre a taxa de câmbio especial e a do mercado livre para aquisição, frete e seguro dos produtos fitossanitários importados, o montante do referido subsídio ficou reduzido à parcela de isenção tarifária e com isso impõe-se aos produtos nacionais uma situação não competitiva com os similares de importação, a qual tem motivado a limitação da produção de DDT e a sensível ou quase completa eliminação da fabricação do BHC no País. Esta situação ainda mais se agravou com a suspensão, nos últimos anos, do pagamento do aludido subsídio, uma vez que, extinta a verba dos ágios de câmbio, não foi possível contar com outros recursos para tal fim.

É justo reconhecer que a indústria nacional de inseticidas e semelhantes para a lavoura carece de amparo através de medidas e recursos de pronto alcance, de sorte a consolidar e desenvolver a atividade das empresas já existentes e, de outra parte, estimular novos investimentos visando à produção, em níveis econômicos, de produtos fitossanitários suscetíveis de obtenção no País. E, nesse sentido, ressalta a importância do papel da indústria petroquímica, propiciando à iniciativa privada as matérias básicas de fabricação e formulação desses produtos, em condições satisfatórias de atendimento e contribuindo para suprimir a importação daqueles ainda inexistentes ou de produção insuficiente no País.

O comércio dos produtos fitossanitários no País é ainda regido pelo Decreto n.º 24.114, de 12 de abril de 1934, e pelo Decreto n.º 67.112, de 26 de agosto de 1970.

7.2 — Aspectos da Comercialização

Desde a formulação da política até o uso dos produtos fitossanitários pelos agricultores, verifica-se interveniência de vários órgãos do Governo, tanto na produção como na comercialização.

A comercialização, efetuada basicamente pelas empresas privadas, é complementada por vários órgãos federais e estaduais, conforme se encontra indicado na Figura 8.

7.3 — Formulação da Política

Ao Ministério da Agricultura compete fixar a política fitossanitária do País, tendo como órgãos complementares o Ministério da Fazenda, através da Comissão de Política Aduaneira (CPA) e da Comissão Interministerial de Preços (CIP).

No que se refere aos aspectos de saúde, atuam dois órgãos do Ministério da Saúde: o Serviço Nacional de Fiscalização de Medicina e Farmácia (SNFMF), quanto aos aspectos de toxicologia dos produtos fitossanitários, e a Comissão Permanente de Aditivos em Alimentos (CPAA), no que se refere à tolerância de resíduos químicos nos produtos agrícolas destinados à alimentação humana e animal.

O Ministério da Indústria e Comércio atua através da Comissão de Desenvolvimento Industrial (CDI), no que tange ao estabelecimento de incentivos para instalação de novas indústrias cu ampliação das existentes.

7.4 — Fixação de Normas

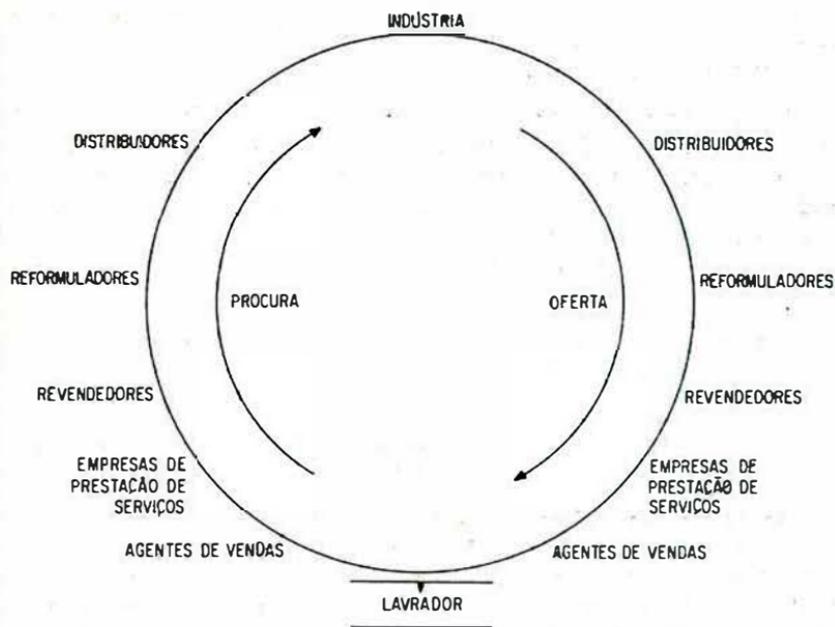
As normas de defesa sanitária vegetal são estabelecidas pelo órgão especializado do Departamento Nacional de Produção Vegetal (DNPV), do Ministério da Agricultura, havendo, às vezes, consultas ao Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias (DNPEA). No que se refere à aplicação aérea de defensivos, o órgão normativo e fiscalizador, e às vezes atuando supletivamente com equipamentos próprios, é a Divisão de Aviação Agrícola, também subordinada ao DNPV.

7.5 — Pesquisa e Avaliação de Produtos

Neste setor, atuam os Institutos Regionais de Pesquisa e Estações

FIGURA 8

COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS



Experimentais do DNPEA, a Divisão de Defesa Sanitária Vegetal, através de alguns postos e laboratórios, e as Secretarias de Agricultura dos Estados. Algumas empresas privadas realizam pesquisas por conta própria ou em convênio com órgãos do Governo.

O Estado melhor aparelhado, atualmente, é o de São Paulo, onde se destaca o Instituto Biológico.

7.6 — Controle da Comercialização

Trata-se de atividade de competência do Governo Federal, através das Inspetorias e Postos da DDSV, podendo ser delegada aos Estados com condições de fazê-lo, como o Estado de São Paulo.

A Figura 9 mostra a listagem de produtos registrados no DDSV do Ministério da Agricultura.

7.7 — Venda

Realiza-se diretamente pelas empresas privadas, conforme indicado na Figura 8, pelo Governo, tanto Federal, como Estadual, através de órgãos especializados como a CEPLAC, o IAA, o IBC e Secretarias de Agricultura.

7.8 — Assistência Técnica

Como órgãos de assistência fitossanitária nas zonas agrícolas do País, registram-se:

a) Divisão de Defesa Sanitária Vegetal, do Ministério da Agricultura (Figura 10);

b) Serviço de Defesa Sanitária Vegetal do Instituto Biológico (Rede de Postos e Casas de Lavoura) — São Paulo;

c) Serviços Fitossanitários das Secretarias de Agricultura dos Estados de Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Pernambuco e Guanabara;

d) Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias, através dos Institutos Regionais (Sul: Pelotas; Centro-Sul: Km 47; Leste: Cruz das Almas; Centro-Oeste: Sete Lagoas; Noroeste: Recife; Norte: Belém e Amazônia Ocidental);

e) CEPLAC — Comissão Executiva do Plano de Recuperação Econômica Rural da Lavoura Cacaueira;

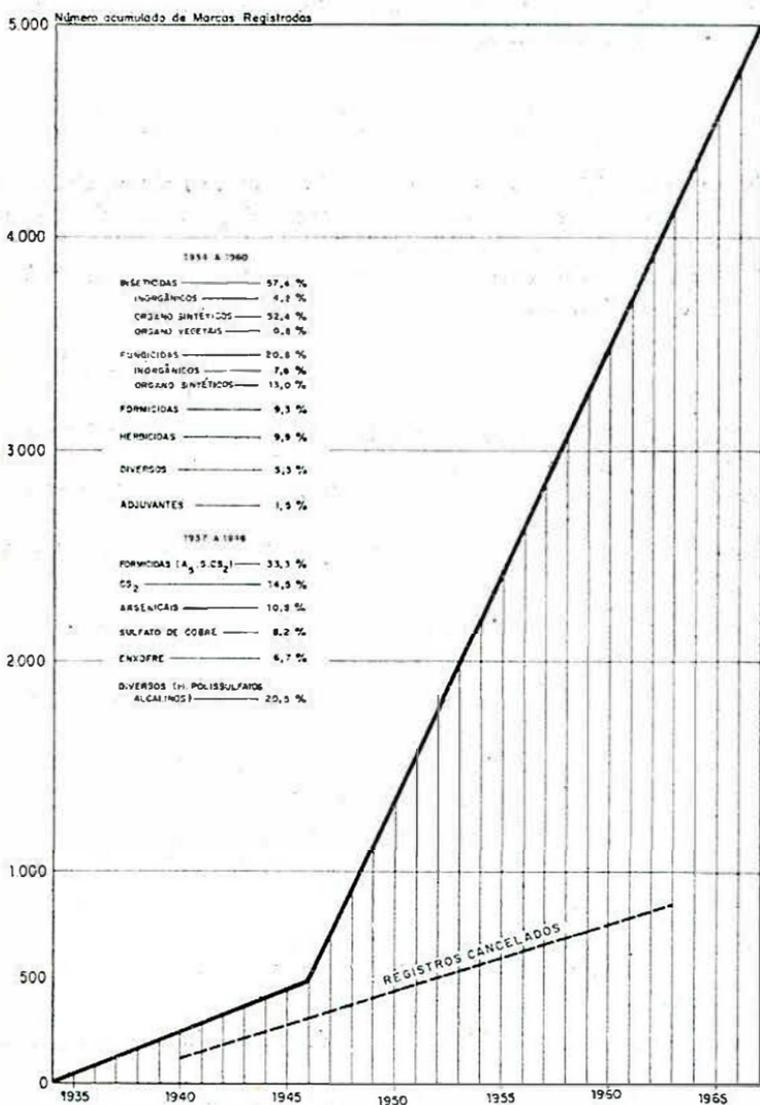
f) Instituto Biológico da Universidade Federal de Viçosa;

g) Instituto Agrônomo de Campinas;

h) Instituto Biológico da Bahia;

FIGURA 9

PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS REGISTRADOS NA DDSV-MA



- i) Instituto de Micologia da Universidade de Recife;
- j) Instituto de Biologia e Tecnologia do Paraná;
- k) Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco;
- l) Sistema Brasileiro de Extensão Rural;
- m) Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA);
- n) Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA);
- o) Fecotrigo;
- p) Instituto Brasileiro do Café (IBC).

7.9 — Assistência Creditícia

É efetuada através da rede bancária oficial, onde se destaca a CREA do Banco do Brasil. No caso do Norte e Nordeste, condições especiais para aquisição de defensivos pelos agricultores foram estabelecidas pelas Resoluções 175 e 181 do Banco Central, recentemente incorporadas à Resolução 224 do mesmo Banco.

A ABCAR, no setor de crédito, atua no sentido de orientação ao lavrador.

7.10 — Pesquisa e Experimentação

O Departamento Nacional de Pesquisa Agrícola, do Ministério da Agricultura, é o órgão responsável pela coordenação dos trabalhos de pesquisa com plantas, animais, solos e tecnologia dos produtos agrícolas.

O Departamento é composto de Órgãos Centrais e de Institutos Regionais. As equipes centrais compreendem órgãos especializados em:

- a) Engenharia Rural (EER);
- b) Fitotecnia (EF);
- c) Pedologia e Fertilidade do Solo (EPFS);
- d) Tecnologia Agrícola;
- e) Estatística Experimental e Análise Econômica;
- f) Tecnologia de Bebidas (ITB);
- g) Tecnologia Agrícola e Alimentar (ITA);
- h) Zootecnia;

FIGURA 10

M.A. - DNPV - 1971

REDE DE INSPETORIAS E POSTOS DA
DIVISÃO DE DEFESA SANITÁRIA VEGETAL



i) Zoopatologia.

Os institutos Regionais são os seguintes:

a) Amazônia Ocidental, com sede em Manaus e estações de Tefé (AM), Acre (AC), Roraima (RO);

b) Norte, com sede em Belém e estações de Pedreiras (MA), Baixo Amazonas (PA), Amapá (AP), Belém-Brasília (PA);

c) Nordeste, com sede em Recife e estações de Itapirema (PE), Subím (PE), Submédio São Francisco (PE), Garanhuns (PE), João Pessoa (PB), União dos Palmares (AL), Alagoinha (AL), Seridó (RN), Barbalha (CE), Pacajus (CE), Apolônio Salles (PI) e Milagres (CE);

d) Leste, com sede em Cruz das Almas (BA) e estações de São Gonçalo (BA), Una (BA), Jussary (BA), Santa Teresinha (BA), Valente (BA), Aracaju (SE), Ouissamã (SE), Nossa Senhora da Glória (SE), Jaguaguara (BA), Iraguara (BA), Itaberaba (BA), Nossa Senhora das Dores (SE);

e) Centro-Oeste, com sede em Sete Lagoas (MG) e estações de Água Limpa (MG), Sete Lagoas (MG), Caldas (MG), Machado (MG), Pomba (MG), Patos de Minas (MG), Uberaba (MG), Diamantina (MG), Andradas (MG), Anápolis (GO), Goiânia (GO), Brasília (DF);

f) Oeste, com sede em Campo Grande (MT) e estações de Campo Grande (MT), Cáceres (MT), Rondônia (RD), Porto Velho (RD), Rondonópolis (RD), Dourados (MT);

g) Centro-Sul, com sede no km 47 da antiga Rodovia Rio-São Paulo (RJ) e estações de Linhares (ES), Campos (RJ), Santa Mônica (RJ);

h) Meridional, com sede em Curitiba e estações (2) de Ponta Grossa (PR), Londrina (PR), Maringá (PR), Sudoeste (PR), Campo Largo (PR), Pato Branco (PR), Morretes (PR), São Simão (SP), Botucatu (SP), São Carlos (SP);

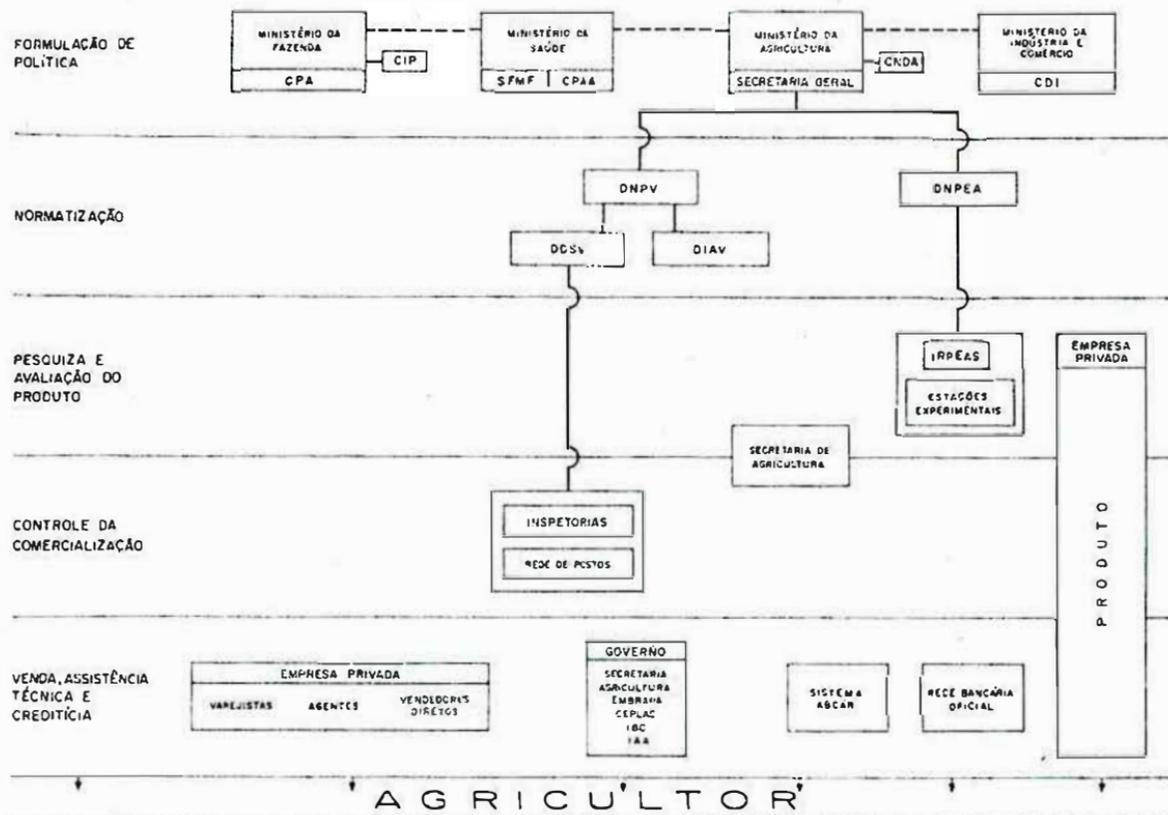
i) Sul, com sede em Pelotas (RS) e estações de Passo Fundo (RS), Flores da Cunha, (RS) Bento Gonçalves (RS), Rio (RG), Rio Caçador (SC), Urussanga (SC), Videira (SC).

Além do sistema federal difundido em todo o País, as Secretarias de Agricultura dos Estados mantêm seus órgãos e/ou institutos desenvolvendo pesquisa e experimentação agrícolas. É bastante comum o trabalho integrado entre órgãos estaduais, federais e internacionais para desenvolvimento de pesquisa mediante convênio ou simplesmente aplicação conjunta de recursos.

As empresas particulares também pesquisam os produtos de seu interesse comercial, procurando desenvolver produtos mais eficientes e mais econômicos.

FIGURA 11

SISTEMA INSTITUCIONAL DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS



Os trabalhos das pesquisas em desenvolvimento, referem-se a:

- Ensaios e pesquisas, visando ao controle de doenças das plantas, causadas por fungos, insetos, e outros;
- Estudos sobre uso de herbicidas;
- Estudos sobre resíduos de defensivos agrícolas em alimentos;
- Teste virológico das sementes de batatinha importadas;
Levantamento das principais pragas das culturas;
Estudos sobre a biologia dos insetos;
- Experiências com inseticidas e fungicidas;
- Organização e ampliação do Museu Fitopatológico;
- Tratamento de sementes com fungicidas.

A Figura 11 esquematiza o Sistema Institucional de Produção e Comercialização de Produtos Fitossanitários.

CAPÍTULO VIII — PREÇOS DOS PRINCIPAIS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

8.1 — Considerações Gerais

O exame retrospectivo da evolução de preços dos produtos fitossanitários é realizado visando à avaliação da tendência observada nos últimos 20 anos.

Na série estudada, observa-se, na década de 60, uma evolução muito grande nos preços dos produtos fitossanitários e de outros insumos agrícolas. Essa constatação é justificada pelo ritmo acelerado da inflação até meados da década, seguindo-se uma evolução mais lenta nos anos subsequentes, para chegar, ao final do período, com uma taxa variando entre 20 a 25% ao ano.

Deve ser destacado que somente para o Estado de São Paulo se conseguiu, a partir de dados estatísticos da Secretaria da Agricultura, obter elementos para todo o período (20 anos). Para os demais Estados apresentam-se dados, objetos de pesquisa de diversas fontes, que, embora incompletos, procuram atender aos objetivos deste trabalho.

8.2 — Índices de Preços dos Produtos Fitossanitários no Estado de São Paulo

A tabela a seguir sintetiza os principais indicadores da evolução dos

preços na agricultura do Estado, no período 1948/70, expressos em números-índices, tomando como base a média do período 1948/52.

Para produtos fitossanitários adotou-se índices simples, considerando os produtos de uso mais difundido no Estado, a saber:

Aldrin 5% (saco de 25 kg);

BHC 1,5/2,0%;

BHC-DDT-Parathion 3-10-0,40 (kg);

BHC-DDT-Parathion 3-5-0,40 (kg);

Brometo de Metila 1 litro (caixa de 48 latas);

Dithane Z-78 (kg);

Manzate (caixa de 20 kg);

Rhodiatox (Parathion 1% até 1968 e 2% a partir de 1969); e

Sulfato de cobre (kg).

Adotou-se o índice simples face à impossibilidade do estabelecimento de um sistema de ponderação para toda a série, e também por ser o método adotado pelo Instituto de Economia Rural, da Secretaria da Agricultura de São Paulo.

Os preços dos produtos fitossanitários, nos 23 anos da série analisada, mantiveram-se superiores ao índice geral de preços apenas nos três primeiros e nos dois últimos anos da série. Pode-se, portanto, afirmar que, ao longo do período, os preços desses produtos evoluíram em ritmo inferior ao do crescimento da inflação, ou seja, tiveram seus valores reais reduzidos, só se atualizando em 1969/70.

Em relação aos preços recebidos pelos produtores, os preços dos produtos fitossanitários apresentaram tendência semelhante, só retomando valores reais a partir de 1965, mas mesmo assim com valores muito próximos aos da elevação da renda dos produtores.

As tabelas a seguir apresentadas expressam as diferentes relações anuais entre os diferentes índices de preços da agricultura paulista. Eles permitem a conclusão de que, embora a elevação dos produtos fitossanitários tenha-se mantido inferior à do índice geral de preços para quase todo o período (com exceção dos dois últimos anos), em termos relativos para os agricultores esses preços, na década de 60, foram elevados, visto que os preços obtidos na venda de sua produção têm crescido, nos últimos anos, em ritmo inferior ao índice de preços pagos por produtos fitossanitários.

TABELA VIII.1

**COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DE ÍNDICES DE PREÇOS
NA AGRICULTURA DO ESTADO DE SÃO PAULO — 1948/70**

(1948/52 — 100)

Anos	Geral de Preços no Brasil (1)	Preços Re- cebidos pe- los Produ- tores (in- clusive Café) (2)	Preços Re- cebidos pe- los Produ- tores (ex- clusive Café) (3)	Parcial de Preços pa- gos pelos Produtores (4)	Preços Pa- gos pelos Produtores por Inseti- cidas e Fungicidas (5)
1948	80,7	73	85	81	83
1949	86,4	83	89	84	97
1950	96,0	104	93	91	99
1951	111,9	115	109	106	109
1952	125,1	125	124	124	112
1953	143,6	156	153	149	106
1954	182,3	208	178	192	124
1955	212,3	233	221	231	147
1956	254,5	267	264	276	161
1957	290,6	288	291	299	172
1958	328,5	285	318	347	204
1959	452,7	372	438	551	313
1960	584,8	524	628	711	359
1961	801,5	743	895	970	552
1962	1.215,4	1.233	1.465	1.523	1.056
1963	2.131,4	2.122	2.415	2.547	1.952
1964	4.060,2	4.264	4.500	4.456	3.914
1965	6.367,8	5.545	6.469	7.465	6.845
1966	8.789,9	7.844	9.860	9.424	8.458
1967	11.273,6	8.997	10.965	11.519	9.474
1968	14.003,9	11.021	12.833	14.801	13.468
1969	16.910,3	15.031	16.349	17.590	17.287
1970	20.257,2	17.844	18.240	20.293	20.805

Fonte: Secretaria de Agricultura de São Paulo.

- Notas:**
- (1) Fundação Getulio Vargas;
 - (2) 21 principais produtos, inclusive café;
 - (3) 20 principais produtos, inclusive café;
 - (4) O índice parcial representa 53,7% do dispêndio total efetuado pelos agricultores;
 - (5) Índice simples.

TABELA VIII.2

RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE PREÇOS PAGOS PELOS PRODUTORES
POR INSETICIDAS E FUNGICIDAS E OS DIVERSOS ÍNDICES DE PREÇOS
1948/70

Anos	5/1	5/2	5/3	5/4
	Geral	Recebido	Recebido	Parcial
	Preços	Inclusive Café	Exclusive Café	Pago
1948	1,03	1,14	0,98	1,03
1949	1,12	1,33	1,09	1,16
1950	1,03	0,95	1,06	1,09
1951	0,97	0,95	1,00	1,03
1952	0,89	0,90	1,90	0,90
1953	0,74	0,68	0,69	0,71
1954	0,68	0,60	0,70	0,64
1955	0,69	0,63	0,66	0,64
1956	0,63	0,60	0,61	0,58
1957	0,59	0,60	0,59	0,57
1958	0,62	0,72	0,64	0,59
1959	0,69	0,84	0,71	0,57
1960	0,61	0,68	0,57	0,50
1961	0,70	0,75	0,62	0,57
1962	0,87	0,86	0,72	0,69
1963	0,92	0,92	0,81	0,77
1964	0,96	0,92	0,87	0,88
1965	1,07	1,23	1,06	0,92
1966	0,96	1,08	0,86	0,90
1967	0,84	1,05	0,86	0,82
1968	0,96	1,22	1,05	0,91
1969	1,02	1,15	1,06	0,98
1970	1,03	1,17	1,14	1,02

Fontes: Secretaria de Agricultura de São Paulo e Fundação Getúlio Vargas.

8.3 — Preços de Produtos Fitossanitários no Estado de Minas Gerais

Como foi salientado anteriormente, apresenta-se apenas com fim ilustrativo a evolução dos preços dos principais produtos fitossanitários no período 1963/69. Os dados são médias aritméticas de preços mensais coletados pelos extensionistas e técnicos localizados nos municípios mineiros, para uso da Secretaria de Agricultura.

8.4 — Dispersão Regional dos Preços dos Produtos Fitossanitários

A partir de 1966, o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas vem implantando um sistema de coleta de informações sobre preços pagos e recebidos pelos produtores para a maioria dos Estados.

Embora tal sistema ainda seja relativamente novo e, portanto, suas informações ainda possam conter as imperfeições naturais decorrentes do período inicial de execução da pesquisa (pequeno número de dados, pouca representatividade a nível estadual, etc.), os dados coletados são os únicos existentes para 17 Estados, permitindo uma visão global dos diferenciais regionais de preços.

Os únicos produtos fitossanitários incluídos nessa pesquisa são o Aldrin 5%, o BHC 3% e o Formicida em Pó. Segundo informações da Fundação Getúlio Vargas, tal listagem será gradativamente ampliada a partir de um melhor conhecimento do mercado desses produtos.

As tabelas a seguir apresentadas sintetizam a evolução dos preços em 1966/69, os índices de crescimento no período e os índices de dispersão regional de preços para 1969.

Para o cálculo do último índice citado, adotou-se como preço-base o vigente no Estado de São Paulo ou, na sua ausência, o vigente no Estado do Paraná.

Os dados calculados trazem algumas surpresas, pois, por exemplo, é comum admitir-se que os preços dos insumos agrícolas no Nordeste sejam significativamente mais elevados do que os de outras regiões do País, face ao encarecimento do produto devido aos custos de fretes.

No caso dos produtos analisados, não se pode considerar como válida essa afirmativa. À luz dos dados disponíveis, por exemplo, em 1969 preço do Aldrin na Região Nordeste era de Cr\$ 2,06, enquanto na sul foi de Cr\$ 1,93, ou seja, apenas 7% de diferença de preços ressalte-se que o nível mais elevado foi o da Região Centro-Oeste, com Cr\$ 2,26 por kg.

TABELA VIII.3

PREÇOS DOS PRINCIPAIS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS EM MINAS GERAIS — 1963/69

Produtos	Unidade	Preços Médios Anuais (Em Cr\$)							Índices de Preços						
		1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Aldirin 5%	Kg	0,20	0,39	0,70	0,88	1,16	1,39	1,68	100,0	195,0	350,0	440,0	580,0	695,0	840,0
BHC 12%	Kg	...	...	...	...	1,63	1,88	2,14	—	—	—	—	100,0	115,3	131,3
Formicida Bienco	Lata	0,44	0,89	1,70	2,20	2,65	3,30	4,04	100,0	202,2	386,4	500,0	602,3	750,0	918,2
Formicida Shell Pó	Pacote	0,28	0,54	0,89	1,06	1,36	1,64	1,99	100,00	192,9	317,9	378,6	485,7	585,7	710,7
Gesarol 33	Pacote 1 Kg	0,24	0,38	0,67	0,82	1,11	1,52	1,82	100,0	158,3	279,2	341,7	462,5	633,3	758,3
Manzate	Pacote 1 Kg	2,30	4,60	7,70	8,10	8,20	8,50	9,62	100,0	200,0	334,8	352,2	356,5	369,5	418,2

Fontes: 1963/64 — Instituto de Economia Rural da Universidade Rural de Minas Gerais;
1965/69 — Secretaria de Agricultura.

TABELA VIII.4

EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE ALDRIN 5% POR ESTADO — 1966/69

Estados	Preço Cr\$/kg*				Índice (1966 = 100)**			Dispersão Regional dos Preços***
	1966	1967	1968	1969	1967	1968	1969	1969
Maranhão	...	...	2,00	1,89	—	100,0	94,5	118,1
Ceará	1,56	1,63	1,74	2,17	104,5	115,5	139,1	135,6
Rio Grande do Norte	1,12	1,49	1,79	2,15	133,0	159,8	191,9	134,4
Paraíba	1,25	1,39	1,54	2,06	111,2	123,2	164,8	128,8
Pernambuco	1,31	1,48	1,71	2,05	113,0	130,5	156,5	128,8
Alagoas	1,67	1,80	1,57	2,37	107,8	94,0	141,9	148,1
Sergipe	0,85	1,35	1,54	1,95	158,8	181,2	229,4	121,9
Bahia	1,31	1,35	1,74	1,85	103,1	132,8	141,2	115,6
Minas Gerais	0,94	1,31	1,46	1,81	139,4	155,3	192,6	113,1
Espírito Santo	0,98	1,08	1,49	2,02	110,2	152,0	206,1	126,3
Rio de Janeiro	1,14	1,41	1,58	1,94	123,7	138,6	170,2	121,3
São Paulo	0,90	1,10	1,79	1,60	122,2	198,8	177,8	100,0
Paraná	1,20	1,36	1,70	1,89	113,3	141,7	157,5	118,1
Santa Catarina	1,01	1,30	1,66	2,08	128,7	164,4	205,9	130,0
Rio Grande do Sul	...	1,47	1,72	2,16	100,0	117,0	147,0	135,0
Mato Grosso	1,22	1,63	1,99	2,37	133,6	163,1	194,2	148,1
Goiás	1,20	1,53	1,87	2,15	127,5	155,8	179,2	134,4
Brasil	1,18	1,51	1,70	2,03	128,0	144,1	172,0	126,9

Fontes: Rede ABCAR e Secretarias de Agricultura.

- * Preços em dezembro de cada ano.
- ** Em função do primeiro ano, quando não for 1966.
- *** Em função do preço de São Paulo.

TABELA VIII.5

EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE BHC 3% POR ESTADO — 1966/69

Estados	Preço CrS/kg*				Índice (1966 = 100)**			Dispersão Regional dos Preços***
	1966	1967	1968	1969	1967	1968	1969	1969
Maranhão	0,60	0,68	0,92	1,15	113,3	153,3	191,6	101,8
Ceará	0,37	0,51	0,88	1,09	137,8	237,8	294,6	96,4
Rio Grande do Norte	0,60	0,67	0,93	1,20	111,7	155,0	200,0	106,1
Paraíba	0,51	0,54	0,91	1,08	105,9	178,4	211,8	95,6
Pernambuco	0,58	0,68	0,83	1,09	117,2	143,1	187,9	96,5
Alagoas	0,53	0,53	0,95	1,20	100,0	179,2	226,4	106,2
Sergipe	0,63	0,65	0,78	1,18	103,2	123,8	187,3	104,4
Bahia	0,74	0,75	0,93	1,18	101,3	125,6	159,5	104,4
Minas Gerais	...	0,71	0,79	1,15	100,0	111,3	162,0	101,8
Espírito Santo	0,65	0,68	0,82	0,84	104,6	126,2	129,2	74,3
Rio de Janeiro	0,65	0,68	0,97	1,08	104,6	149,2	166,2	95,5
São Paulo	0,55	0,79	1,00	1,13	143,6	181,8	205,5	100,0
Paraná	0,65	0,67	0,86	0,92	103,1	132,3	141,5	81,4
Santa Catarina	0,58	0,63	0,86	0,97	108,6	148,3	167,2	85,8
Rio Grande do Sul	...	0,70	0,97	1,15	100,0	138,5	164,3	101,8
Mato Grosso	0,72	0,84	1,03	1,24	116,7	143,1	172,2	109,7
Goiás	0,65	0,77	0,93	1,26	118,5	143,0	193,8	111,5
Brasil	0,60	0,68	0,90	1,11	113,3	150,0	185,0	98,2

Fontes: Rede ABCAR e Secretarias de Agricultura.

* Preços em dezembro de cada ano.

** Em função do primeiro ano, quando não for 1966.

*** Em função do preço de São Paulo.

TABELA VIII.6

EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE FORMICIDA EM PÓ POR ESTADO — 1966/69

Estados	Preço Cr\$/kg*				Índice (1966 = 100)**			Dispersão Regional dos Preços***
	1966	1967	1968	1969	1967	1968	1969	1969
Maranhão	...	...	2,63	2,66	—	100,0	101,1	130,3
Ceará	1,30	1,52	2,26	2,39	116,9	173,8	183,8	117,2
Rio Grande do Norte	1,13	1,51	1,91	2,29	133,6	169,0	202,7	112,3
Paraíba	1,21	1,52	1,71	2,01	125,6	141,3	166,1	98,5
Pernambuco	1,15	1,62	1,86	1,91	140,9	161,7	166,1	93,6
Alagoas	1,12	1,25	1,49	2,36	111,6	133,0	210,7	115,7
Sergipe	1,00	1,42	1,75	1,92	142,0	175,0	192,0	94,1
Bahia	1,08	1,56	1,79	2,19	144,4	165,7	202,8	107,4
Minas Gerais	1,20	1,58	1,71	2,10	131,6	142,5	175,0	102,9
Espírito Santo	0,93	1,31	1,48	1,88	140,9	159,1	202,2	92,2
Rio de Janeiro	1,08	1,48	1,72	2,17	137,0	159,2	200,9	106,4
São Paulo	...	...	...	...	—	—	—	—
Paraná	1,56	1,53	1,85	2,04	98,0	118,6	130,8	100,0
Santa Catarina	1,18	1,55	1,80	2,15	131,4	152,5	182,2	105,4
Rio Grande do Sul	...	1,46	1,75	2,29	100,0	119,8	156,8	112,3
Mato Grosso	1,42	1,80	2,07	2,58	126,8	145,8	181,7	126,5
Goiás	1,29	1,68	1,88	2,47	130,2	145,7	191,5	121,1
Brasil	1,19	1,52	1,85	2,21	127,7	155,4	185,7	108,3

Fontes: Rede ABCAR e Secretarias de Agricultura.

- * Preços em dezembro de cada ano.
- ** Em função do primeiro ano, quando não for 1966.
- *** Em função do preço do Paraná.

Outro aspecto a destacar é que o confronto dos preços entre os Estados da Região Nordeste e os de outras regiões indica que alguns deles possuem preços inferiores aos de áreas mais próximas às fontes de suprimentos.

Deve ser também assinalado que os diferenciais de preços de Estados vizinhos, ou muito próximos, algumas vezes são bem elevados, o que parece indicar a existência de situações oligopolísticas na distribuição e venda desses produtos nesses mercados regionais, onde o nível de competição talvez ainda seja muito pequeno face à estreiteza do mercado e especificidade das atividades de comercialização desses produtos.

As análises apresentadas devem ser entendidas como interpretações preliminares da situação dos preços. Face às características dos dados disponíveis, são também, como hipóteses prováveis, admitidas como reais por diferentes técnicos do setor. Seu conhecimento é, portanto, útil à melhor compreensão do quadro geral do mercado brasileiro desses produtos.

CAPÍTULO IX — ANÁLISE ECONÔMICA DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS COMO FATORES DE PRODUÇÃO

O objetivo dessa análise é o de tentar mensurar os principais indicadores econômicos relativos ao uso de produtos fitossanitários na agricultura brasileira.

Considerando-se que o nível técnico atual do sistema produtivo no setor primário ainda é muito baixo, a difusão do uso de produtos fitossanitários, assim como de outros insumos modernos, constitui, naturalmente, um dos objetivos básicos para a modernização e aumento da produtividade agrícola.

O uso de produtos fitossanitários na agricultura proporciona alguns benefícios diretos significativos, entre os quais se destacam os seguintes:

— Aumento dos índices de produtividade pela redução das perdas decorrentes do ataque de fitoparasitos, durante o ciclo vegetativo das culturas;

Redução das perdas da produção colhida durante a armazenagem, no período que antecede ao consumo humano e/ou industrial, e/ou à sua comercialização no mercado interno e/ou externo.

Um benefício indireto de grande importância, mas de difícil mensuração, é a redução do nível de risco do produtor quanto à ocorrência de perdas por infestações durante o processo de produção ou no produto final.

Esse efeito da minimização do risco age como um fator positivo para a realização de novos investimentos de modernização da agricultura,

atuando da mesma forma que as políticas de regularização dos mercados, influenciando as expectativas dos agentes produtivos.

O instrumento mais adequado à mensuração dos benefícios diretos anteriormente caracterizados é a determinação de funções de produção para cada cultura, em cada Estado. Essa análise traria elementos concretos de avaliação, e mesmo da economicidade de diferentes tipos de produtos e formulações. Face às dificuldades de se obter os dados necessários, procurou-se, no presente trabalho, superar essas limitações pela análise das estruturas de custo de produção das principais culturas, onde se identificou a parcela relativa aos custos de aplicação dos produtos fitossanitários.

Através do conhecimento desses modelos empíricos de custos e das estimativas de preços de venda de cada produto, utilizando-se três hipóteses de redução de perdas e/ou aumento de produtividade, foram calculadas as relações de benefício/custo para cada cultura.

É preciso salientar que a metodologia adotada objetivou apenas a mensuração para fins ilustrativos, visto que os modelos de custo são empíricos e desenvolvidos com base na bibliografia existente, cumprindo aduzir que as relações calculadas somente são válidas aos níveis relativos de preços adotados.¹

Apesar dessas restrições, os resultados encontrados podem ser tomados como de boa significação, visto que as diferentes hipóteses de aumento de produtividade e/ou redução de perdas são compatíveis com as consideradas aceitáveis em diversos estudos nacionais e internacionais.

9.1 — Participação dos Dispendios com Produtos Fitossanitários nos Custos de Produção de Culturas Seleccionadas

9.1.1 — Metodologia

Nos cálculos de custo somente foram consideradas as denominadas despesas diretas, que compreendem custos de insumos agrícolas — sementes, mudas, fertilizantes, corretivos e produtos fitossanitários, máquinas e equipamentos, mão-de-obra e dispendios com materiais diversos.

A seleção dos produtos não foi feita em função de sua importância econômica, mas sim da maior ou menor difusão do uso de produtos fitossanitários e também diante da existência de estudos mais completos que

¹ Ressalte-se que podem ter sido admitidos, pela aceitação da bibliografia existente, dados de relativa fidedignidade. Mas procurou-se, sempre que possível, compatibilizar as informações das diferentes fontes. Algumas vezes isso não foi possível face à escassez de dados.

pudessem ser utilizados como fonte de referência para o desenvolvimento dos modelos. Em alguns casos deixaram de ser considerados produtos de real importância, em face da inexistência de dados primários com o nível necessário de detalhamento; em outros, foram utilizadas as informações obtidas como resultado de experimentos realizados por instituições oficiais de pesquisa.

Os dados se encontram apresentados segundo as grandes regiões geoeconômicas, não sendo, portanto, válidos para comparações específicas.

Todos os dados são apresentados a preços de novembro de 1969, a não ser que conste nota em contrário.

9.1.2 — Região Nordeste

Nessa região foram desenvolvidos modelos empíricos de custos para 10 culturas: abacaxi, algodão, amendoim, batata-inglesa, cebola, feijão, melão, tomate, trigo e uva.

As fontes dos dados primários foram basicamente estudos da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste e do Banco do Nordeste.

Os custos de produtos fitossanitários por hectare variam de Cr\$ 61,05, para o feijão, até Cr\$ 916,00, para a uva. Essas diferenças expressam os diversos tratamentos recomendados para as culturas e dão uma ordem da importância do nível de desembolsos a que estão sujeitos os produtores de melhor estágio de técnica.

As maiores participações dos dispêndios de produtos fitossanitários nos custos totais ocorrem no algodão e no melão, com 31,49 e 31,16% do custo total. Em termos médios, variando de 17 a 24%, situam-se todas as outras culturas, exceto o feijão, cuja participação é de apenas 7,36%.

As tabelas a seguir sintetizam os principais elementos contidos nos modelos empíricos de custos de produção elaborados.

TABELA IX.1

MODELOS EMPÍRICOS DO CUSTO DE PRODUÇÃO — REGIÃO NORDESTE

Itens do Custo	Valor dos Dispendios* (Cr\$ / ha)									
	Abacaxi**	Algodão	Amendoim	Batata- Inglês	Cebola	Feljão	Melão	Tomate	Trigo	Uva***
Sementes/Mudas	—	24,00	136,00	—	60,00	75,00	208,00	42,00	76,00	—
Fertilizantes/Corretivos	857,50	155,00	272,00	852,00	351,00	191,00	140,00	1.780,00	237,00	599,00
Produtos Fitossanitários	342,50	403,25	238,00	285,00	468,00	61,05	356,00	497,00	192,00	915,50
Máquinas, Equipamentos/ Outros	381,00	548,00	78,00	590,00	1.012,00	318,64	206,00	744,00	322,00	957,00
Mão-de-Obra	490,00	151,13	342,00	347,00	431,00	183,81	231,00	952,00	68,00	1.363,50
Total Despesas Diretas	2.071,00	1.281,38	1.066,00	2.074,00	2.322,00	829,50	1.141,00	4.015,00	895,00	3.835,00

* preços de novembro de 1969.

** No segundo ano.

*** No quarto ano, uva Itália.

TABELA IX.2

RELAÇÃO BENEFICIO/CUSTO— REGIÃO NORDESTE

Especificação	Valor(Cr\$/ha)*									
	Abacaxi**	Algodão	Amendoim	Batata- Inglês	Cebola	Feljão	Melão	Tomate	Trigo	Uva***
Benefícios Diretos****	8.750,00	2.100,00	1.800,00	12.000,00	10.500,00	1.000,00	5.250,00	9.000,00	1.800,00	10.000,00
Custo de Produção	2.071,00	1.281,00	1.066,00	2.074,00	2.322,00	829,50	1.141,00	4.015,00	895,00	3.835,00
Relação B/C	4,23	1,63	1,69	5,79	4,52	1,20	4,60	2,24	2,01	2,61

* preços de novembro de 1969.

** No segundo ano.

*** No quarto ano.

**** Produção por ha x preço do produto.

TABELA IX.3

**MODELOS EMPIRICOS DO CUSTO DE PRODUÇÃO
ESTRUTURA PERCENTUAL
DISPÊNDIO COM PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS E PRODUTIVIDADE POR ÁREA
REGIÃO NORDESTE**

Itens do Custo	Abacaxi *	Algodão	Amendoim	Batata- Inglêsa	Cebola	Feijão	Melão	Tomate	Trigo	Uva **
	Estrutura Percentual									
Sementes	—	1,87	12,75	—	2,58	9,04	18,23	1,04	8,49	—
Fertilizantes/Corretivos	41,40	12,10	25,50	41,08	15,12	23,02	12,27	44,33	26,47	15,63
Produtos Fitosanitários	16,54	31,49	22,33	13,74	20,15	7,36	31,16	12,38	21,44	23,87
Máquinas, Equipamentos/Outros	18,40	42,80	7,36	28,45	43,78	38,41	18,05	18,53	36,03	24,95
Mão-de-Obra	23,66	11,74	32,06	16,73	18,57	22,17	20,29	23,72	7,57	35,55
Total Despesas Diretas	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Dispêndio com Produtos Fitosanitários Cr\$/ha ***	343,00	403,00	238,00	285,00	467,00	61,05	356,00	752,00	192,00	916,00
Rendimento Médio Previsto (kg/ha)****	25.000	3.500	4.000	35.000	35.000	2.000	17.500	45.000	4.000	20.000

* No segundo ano.

** No quarto ano.

*** A preços de novembro de 1969.

**** Valor médio viável no nível de tecnologia considerado.

Os dispêndios com produtos fitossanitários, incluídos nos modelos de custo apresentados, foram calculados a partir das formulações mais comumente adotadas na região, com base em recomendações de técnicos locais.

Os componentes desse item de custo, para cada cultura, foram os seguintes:

ABACAXI	Cr\$/ha	FEIJÃO	Cr\$/ha
Diazinon 60%	226,80	Gesarol	6,75
DDT	24,50	Folidol 60%	29,80
Malatol	19,20	DDT 25%	24,50
Aldrin	72,00		
ALGODÃO	Cr\$/ha	MELÃO	Cr\$/ha
Lindane	36,75	Heptacloro	7,00
Endrex	210,00	Diazinon	189,00
Aldrin	72,00	Cuprosan	60,00
DDT 80%	24,50	Enxofre 70%	28,00
Dipterex	60,00	Aldrin 5%	72,00
AMENDOIM	Cr\$/ha	TOMATE	Cr\$/ha
Aldrin	72,00	Cuprosan	180,00
Endrex	37,50	Antracol	47,00
Dipterex	36,00	Diazinon	114,00
Cupravit	92,50	Dipterex	48,00
BATATA-INGLESA	Cr\$/ha	Malation	36,00
Dipterex	96,00	Aldrin 5%	72,00
Cupravit	77,00		
Antracol	63,00	TRIGO	Cr\$/ha
DDT 25%	49,00	Malatol	192,00
CEBOLA	Cr\$/ha	UVA	Cr\$/ha
Aldrin 5%	72,00	Enxofre 70%	245,00
Cuprosan	181,00	Calda Bordalesa	292,50
DDT M 50	26,00	Diazinon	378,00
Antracol	189,00		

9.1.3 — Região Centro-Sul

Nessa região foram calculados modelos empíricos de custos para oito culturas: abacaxi, algodão, amendoim, batata-inglesa, cebola, melão, tomate e uva.

As tabelas a seguir sintetizam os modelos empíricos calculados, onde se pode constatar que os dispêndios com produtos fitossanitários variam do valor mínimo de Cr\$ 40,70 no abacaxi para Cr\$ 310,00 na cebola.

A participação dos gastos com produtos fitossanitários varia de 3,6% no abacaxi até 26,8% no algodão. Próximos ao nível mais elevado, situam-se o melão e a cebola; e, em nível médio, o amendoim, a batata e o tomate.

TABELA IX.4

MODELOS EMPÍRICOS DE CUSTO DE PRODUÇÃO — REGIÃO CENTRO-SUL

Itens do Custo	Valor dos Dispendios (*) (Cr\$/ha)							
	Abacaxi **	Algodão	Amendoim	Batata- Inglês	Cebola	Melão	Tomate	Uva***
Sementes/Mudas	—	15,00	75,00	450,00	60,00	220,00	50,00	—
Fertilizantes/Corretivos	92,50	129,00	126,00	310,00	285,00	190,00	490,00	830,40
Produtos Fitossanitários	40,70	275,00	158,00	188,00	310,00	244,00	207,00	242,82
Máquinas, Equipamentos/Outros	272,30	156,00	78,00	195,00	169,00	96,00	308,00	1.566,50
Mão-de-Obra	729,70	450,00	450,00	400,00	450,00	250,00	700,00	2.514,02
Total Despesas Diretas	1.135,20	1.025,00	887,00	1.543,00	1.274,00	1.000,00	1.855,00	5.153,74

* A preços de novembro de 1969.

** No segundo ano.

*** No quarto ano, uva Itália.

TABELA IX.5

RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO — REGIÃO CENTRO-SUL

Especificação	Valor (Cr\$/ha)							
	Abacaxi	Algodão	Amendoim	Batata- Inglês	Cebola	Melão	Tomate	Uva
Benefícios Diretos	8.225,00	1.200,00	900,00	12.000,00	7.000,00	4.500,00	5.000,00	9.000,00
Custo de Produção	1.135,20	1.025,00	887,00	1.543,00	1.274,00	1.000,00	1.855,00	5.153,74
Relação B/C	7,2	1,2	1,0	7,8	5,5	4,5	2,7	1,7

TABELA IX.6

**MODELOS EMPIRICOS DE CUSTOS DE PRODUÇÃO
DISPÊNDIO COM PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS E PRODUTIVIDADE POR ÁREA
REGIÃO CENTRO-SUL**

Itens do Custo	Abacaxi *	Algodão	Amendoim	Batata- Inglesa	Cebola	Melão	Tomate	Uva **
	Estrutura Percentual							
Sementes	—	1,47	8,46	29,16	4,71	22,00	2,69	—
Fertilizantes/Corretivos	8,15	12,58	14,21	20,09	22,37	19,00	26,42	16,12
Produtos Fitossanitários	3,58	26,83	17,81	12,18	24,33	24,40	16,55	4,71
Máquinas, Equipamentos/Outros	24,00	15,22	8,79	12,64	13,26	9,60	16,60	30,39
Mão-de-Obra	64,27	43,90	50,73	25,93	35,33	25,00	37,74	48,78
Total Despesas Diretas	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Dispêndio com Produtos								
Fitossanitários (Cr\$/ha) ***	87,64	275,00	158,00	188,00	310,00	244,00	307,00	242,82
Rendimento Médio Previsto (kg/ha)	23.500	2.000	2.000	30.000	20.000	10.000	25.000	18.000

* No segundo ano.

** No quarto ano, uva Itália.

*** A preços de novembro de 1969.

Os dispêndios com produtos fitossanitários, incluídos nos modelos de custo apresentados, foram calculados a partir dos seguintes preços das diferentes formulações adotadas:

ABACAXI	Cr\$/ha	CEBOLA	Cr\$/ha
BHC	23,24	Aldrin 5%	45,00
Outros	47,46	Cuprosan	120,00
		DDT M 50	25,00
		Antracol	120,00
ALGODÃO	Cr\$/ha	MELÃO	Cr\$/ha
Lindane	32,50	Heptacloro	6,60
Endrex	125,00	Diazinon	113,40
Aldrin	45,00	Cuprosan	36,00
DDT 80%	22,50	Enxofre 70%	28,00
Dipterex	50,00	Aldrin 5%	60,00
AMENDOIM	Cr\$/ha	TOMATE	Cr\$/ha
Aldrin 4%	45,00	Aldrin	45,00
Endrex	18,00	Cuprosan	96,00
Dipterex	30,00	Antracol	30,00
Cupravit	65,00	Malation	36,00
		Dipterex	24,00
		Diazinon	76,00
BATATA-INGLESA	Cr\$/ha	UVA ITÁLIA	Cr\$/ha
Dipterex	60,00	Calda Bordalesa	242,82
Cupravit	39,00		
Antracol	44,00		
DDT 25%	45,00		

9.1.4 — Região Sul

Nessa região foram calculados modelos empíricos de custo para seis culturas: amendoim, batata-inglesa, cebola, tomate, trigo e cana-de-açúcar. A variação dos dispêndios por hectare com produtos fitossanitários oscila de Cr\$ 11,53 para o trigo a Cr\$ 265,00 para a cebola. Esses valores, expressos em termos de participação percentual no custo total estimado, varia de 3,9% no trigo e 19,8% na cultura da cebola. As tabelas a seguir sintetizam os modelos calculados.

TABELA IX.7
MODELOS EMPIRICOS DE CUSTO DE PRODUÇÃO — REGIÃO SUL

Itens do Custo	Valor dos Dispêndios * (Cr\$/ha)					
	Amendoim	Batata-Inglesa	Cebola	Tomate	Trigo	Cana-de-Açúcar**
Sementes/Mudas	75,00	420,00	115,00	70,00	54,00	46,00
Fertilizantes/Corretivos	128,00	351,76	297,00	359,00	95,42	19,34
Produtos Fitossanitários	143,00	170,00	265,00	250,00	11,53	6,69
Máquinas, Equipamentos/Outros	100,10	195,00	169,00	308,00	110,00	290,22
Mão-de-Obra	270,00	359,64	495,00	440,00	24,44	63,85
Total Despesas Diretas	716,10	1.496,40	1.341,00	1.427,00	295,39	426,10

* A preços de novembro de 1969, exceto cana-de-açúcar (preços de 1968).

** No Item Outros incluiu-se transporte, corte e carregamento (preços RJ).

TABELA IX.8
RELAÇÃO BENEFÍCIO/CUSTO — REGIÃO SUL

Especificação	Valor (Cr\$/ha)					
	Amendoim	Batata-Inglesa	Cebola	Tomate	Trigo	Cana-de-Açúcar
Benefícios Diretos	810,00	8.000,00	5.250,00	4.500,00	600,00	—
Custo de Produção	716,10	1.496,40	1.341,00	1.427,00	295,39	426,10
Relação B/C	1,1	5,3	3,9	3,1	2,0	

TABELA IX.9

MODELOS EMPIRICOS DE CUSTOS DE PRODUÇÃO — ESTRUTURA PERCENTUAL
DISPÊNDIO COM PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS E PRODUTIVIDADE POR ÁREA — REGIÃO SUL

Itens do Custo	Amendoim	Batata-Inglesa	Cebola	Tomate	Trigo	Cana-de-Açúcar*
	Estrutura Percentual					
Sementes/Mudas	10..7	28,07	8,58	4,90	18,28	10,80
Fertilizantes/Corretivos	17,88	23,51	22,15	25,16	32,30	4,54
Produtos Fitossanitários	19,97	11,36	19,76	17,52	3,90	1,57
Máquinas, Equipamentos/Outros	13,98	13,03	12,60	21,58	37,24	68,11
Mão-de-Obra	37,70	24,03	36,91	30,84	8,28	14,98
Total Despesas Diretas	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Dispêndios com Produtos						
Fitossanitários (Cr\$/ha)**	143,00	170,00	265,00	250,00	11,53	6,69
Rendimento Médio Previsto (kg/ha)	1.800	20.000	15.000	18.000	1.200	40.900

* No item Outros incluiu-se transporte, corte e carregamento (preços RJ).

** Preços de novembro de 1969, exceto cana-de-açúcar (preços de 1968).

Os principais produtos fitossanitários utilizados na Região Sul, considerados nos cálculos dos modelos de custos, figuram a seguir:

AMENDOIM	Cr\$/ha	CEBOLA	Cr\$/ha
Aldrin 4%	45,00	Aldrin 5%	30,00
Endrex	18,00	Cuprosan	90,00
Dipterex	30,00	Antracol	25,00
Cupravit	50,00	DDT M 50	120,00

BATATA-INGLESA	Cr\$/ha	TOMATE	Cr\$/ha
Dipterex	55,00	Aldrin	30,00
Cupravit	35,00	Cuprosan	72,00
Antracol	40,00	Antracol	30,00
DDT 25%	40,00	Malation	36,00
		Dipterex	24,00
		Diazinon	58,00

9.1.5 — Visão Global

Para permitir uma visão global da incidência dos custos dos produtos fitossanitários nas despesas diretas das culturas selecionadas, figura a seguir uma tabela que resume as estatísticas de todos os produtos incluídos nos modelos de custos calculados. Foram acrescentadas, também, informações complementares obtidas de outras fontes.

TABELA IX.10

INCIDÊNCIA DOS CUSTOS DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS SOBRE O CUSTO TOTAL

Produtos	Participação Percentual			
	Nordeste	Centro-Sul	Sul	São Paulo*
Abacaxi	17	3	...	—
Algodão	31	28	...	20 a 25
Amendoim	22	18	20	10 a 15
Batata-Inglesa	14	12	11	10 a 15
Cebola	20	24	20	...
Feijão	7	...	...	...

Melão	31	25	...	...
Tomate	19	17	18	...
Trigo	21	...	4	...
Uva	24	5	...	...
Cana-de-Açúcar	...	...	2	...
Arroz	...	...	...	1
Banana	...	...	...	15 a 20
Laranja	...	...	...	25 a 35
Milho	...	...	...	5 a 10

* Estimativa da DATE — Divisão de Assistência Técnica da Secretaria de Agricultura.

CAPÍTULO X — CONCLUSÕES BÁSICAS

Resumem-se, a seguir, conclusões básicas, técnicas e econômicas sobre os produtos fitossanitários.

10.1 — Entomologia

a) Nos casos de novos produtos, deve-se dar atenção à sua toxicidade para seres humanos e animais, bem como aos resíduos e seus efeitos sobre o desequilíbrio biológico;

b) Devem ser intensificados o estabelecimento de laboratórios e o treinamento de pessoal para estudo de resíduos em pesticidas, com o objetivo de:

— Aperfeiçoar a legislação sobre resíduos e tolerância;

— Utilizar os métodos de determinação de resíduos recomendados pelo Comitê Internacional — CODEX/FAO;

— Educar o agricultor na utilização de pesticidas, especialmente sobre o período a ser observado entre a última aplicação e a colheita;

c) É essencial cadastrar as pragas resistentes a determinados inseticidas (devidamente comprovado), visando ao controle das instruções dos produtos fitossanitários comercializados;

d) Devem ser estimulados estudos sobre eco-sistemas de fixação dos níveis econômicos de populações de insetos, antes da utilização de qualquer método de controle.

10.2 — Determinação de Danos

a) Especificar danos causados por insetos em relação aos níveis de infestação e controle;

b) Determinar os danos e perdas com base nos níveis de população de insetos e suas flutuações, para diferentes áreas ecológicas, em culturas econômicas, especialmente alimentos;

c) Intensificar as pesquisas em métodos culturais e práticas agrícolas visando ao controle integrado, para que não se abuse do controle químico em detrimento do controle biológico;

d) Estabelecer, internamente, normas de qualidade para os produtos agrícolas, visando com isso a estimular o agricultor a controlar as pragas.

10.3 — Campanhas

a) Visar ao combate coletivo às pragas, já que o controle isolado é ineficiente;

b) Facilitar o acesso aos equipamentos necessários;

c) Dar conhecimento sobre o valor econômico das perdas provocadas por pragas;

d) Criar um órgão coordenador orientado para a defesa sanitária e avaliar as pragas estatisticamente;

e) Criar organismo oficial para fiscalizar as campanhas;

f) Estabelecer um plano financeiro para as campanhas (governamental, particular ou mista). Nas regiões onde os agricultores não estiverem suficientemente preparados, dever-se-á organizar campanhas sob controle governamental até que o agricultor passe a utilizar tais práticas.

10.4 — Fitopatologia

a) Estabelecer legislação que evite a entrada de novas doenças no País, através do controle da importação de vegetais;

b) Aperfeiçoar os serviços de quarentena no País;

c) Acelerar a erradicação do cancro-citríco;

d) Estimular os programas de obtenção de variedades resistentes;

e) Criar Centros de Previsão de Doenças.

A.1 — Aviação Agrícola

A aviação agrícola no Brasil surgiu no final da década de 40, com a intensificação do combate à broca-do-café, quando foram adaptados aviões com polvilhadoras de fabricação caseira. A inexistência de temática de trabalho, a limitação de pessoal técnico especializado e a deficiência de segurança operacional, fizeram com que houvesse uma seleção natural. Os grupos privados não chegaram, inicialmente, a constituir empresas, pois não havia condições econômicas adequadas nem apoio governamental. Ainda hoje, o que existe são pilotos que conhecem aviões agrícolas, têm seu avião, seus clientes e, anualmente, durante a época de tratamento, recebem a correspondente remuneração. No resto do tempo, o avião fica parado ou faz táxi-aéreo.

A recente articulação entre o Ministério da Agricultura e a EMBRAER vem trazendo novas e favoráveis perspectivas ao desenvolvimento da aviação agrícola.

Deve-se considerar como empresa de aviação agrícola a organização que fornece toda a documentação fiscal e trabalhista exigida pelos serviços públicos municipal, estadual e federal; que tem em sua folha de pagamento engenheiros-agrônomo, pilotos e técnicos agrícolas, mecânicos e pessoal auxiliar; que possui aeronaves com todas as exigências legais satisfeitas, inclusive seguro; que atende a todos os compromissos previdenciários e de seguro dos seus funcionários; e que se estabelece numa região, passando a fazer parte integrante daquela atividade. Enfim, uma entidade que possa ser realmente considerada como empresa, tendo em vista todos os aspectos fiscais, comerciais, jurídicos, operacionais, técnicos e administrativos.

Detalhe importante a observar é o fato de que as grandes firmas produtoras de inseticidas, fungicidas e herbicidas têm dado todo o apoio técnico e, algumas vezes, financeiro, em auxílio às empresas de aviação agrícola. Esse suporte técnico é de muita importância para as firmas que iniciam suas atividades apenas com avião e piloto, sem engenheiros-agrônomo especializados em aviação agrícola. Essa dependência técnica, embora atualmente seja uma necessidade, é desaconselhável a longo prazo e, mesmo do ponto de vista comercial, arriscada. Dentro de alguns anos haverá uma tendência natural, por parte das firmas de produtos químicos, a dar preferência às empresas de aviação agrícola que tenham auto-suficiência técnica, e onde seus compromissos se restrinjam à assinatura de contrato e fornecimento de pesticidas.

A exploração comercial de aeronaves para fins agrícolas, não só no Brasil, mas em todos os países onde existe de forma regular, prende-se à formação de infra-estrutura administrativa, física e técnica. É necessária a formação de engenheiros-agrônomo especializados em aviação agrícola e de pessoal de nível técnico (pilotos e técnicos agrícolas, mecânicos de aeronaves agrícolas, etc.) para que se possa contar, efetivamente, com aviões agrícolas no Brasil.

Em 1965, diante do problema da falta de pessoal especializado para trabalhos de aviação agrícola, foi instituído o "Curso de Aviação Agrícola — CAVAG", através do Decreto n.º 56.534, de 20 de julho de 1965, com sede na Fazenda Ipanema, do Ministério da Agricultura, próxima a Sorocaba (SP).

O Art. 2.º desse Decreto estabeleceu que o objetivo do curso é a formação de pilotos especializados no emprego de aeronaves para fins agrícolas, pastoris e na utilização de recursos naturais renováveis. No mesmo Decreto, o Art. 5.º atribuiu ao Ministério da Aeronáutica, através de seus diversos órgãos, a prestação de assistência e cooperação técnicas solicitadas pelo Ministério da Agricultura, bem como a fiscalização das atividades aéreas do CAVAG.

Na sua regulamentação ficou estabelecido que o curso incluiria aulas teóricas e práticas, de laboratório e de campo, e de instrução e treinamento aéreo especializado.

O curso tem a duração de 90 dias e realiza-se uma vez por ano, compreendendo 60 horas de voo básico e especializado, além de 155 horas de instrução teórica.

Somente podem-se inscrever no CAVAG candidatos possuidores de licença como pilotos-comerciais. Apenas os portadores de licença de piloto-agrícola, fornecida pelo CAVAG, estão habilitados a operar aeronaves no território nacional em trabalhos de aviação agrícola, realizados individualmente ou sob responsabilidade de empresas privadas e órgãos oficiais

De acordo com a Lei Federal n.º 5.194, de 24 de dezembro de 1966, que regulamenta o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo, a realização de empreendimentos, envolvendo a exploração agrícola, pastoril e de recursos naturais renováveis, constitui atividades que caracterizam a profissão de engenheiro-agrônomo. Assim, o uso de aeronaves para fins agrícolas é da alçada de engenheiros-agrônomo (daí o CAVAG pertencer ao Ministério da Agricultura e não ao da Aeronáutica). Esse técnico, de nível superior, é o responsável pela programação dos trabalhos de aviação agrícola.

Por outro lado, até o presente momento, em nenhuma escola de agronomia do País existe uma disciplina ou cadeira que trate, especificamente, de aviação agrícola, ou que inclua o tratamento aéreo em seu programa experimental. Isso porque, além de ser um campo novo de atividade agrônômica, implica uma disponibilidade muito grande de recursos financeiros, materiais e humanos.

Dadas essas circunstâncias, é indispensável desenvolver o treinamento de engenheiros-agrônomo e mesmo de técnicos agrícolas e mecânicos de aeronaves para fins agrícolas, paralelamente ao dos pilotos.

A aviação agrícola no País deverá desenvolver-se em torno de cinco ou seis culturas básicas, como é o caso do café, algodão, trigo, batata, cana-de-açúcar, provavelmente arroz e, no futuro, talvez soja. Tudo depende de a lavoura suportar ou não, economicamente, o trabalho com avião.

No café, a broca constitui ainda o maior mercado real e potencial de aviação agrícola no Brasil para polvilhamento. No algodão, embora o preço dos tratamentos aéreos seja quatro a cinco vezes mais caro que os tratamentos convencionais, a grande justificativa para o emprego de aeronaves é o fator "amassamento". As perdas por amassamento oscilam entre 5 e 10%. Como o valor dessa perda, ao preço atual do algodão, cobre as despesas de seis a sete aplicações feitas pelo avião, as portas se abrem para a aviação agrícola nessa cultura. O grande problema é que o algodão exige técnicas avançadas de pulverização e uma logística operacional muito mais apurada que o polvilhamento do café. No caso do café, o agricultor toma conhecimento de um polvilhamento aéreo mal feito apenas na colheita. No algodão, após a primeira passada do avião, o lavrador imediatamente "vê" os resultados do tratamento, qualificando ou não a empresa que os realiza, antes mesmo de o piloto ter pousado a aeronave.

O trigo suporta a aviação agrícola, embora seja uma cultura de rentabilidade relativamente baixa, porque o custo dos tratamentos não é elevado. Em batata, cana-de-açúcar e arroz, a situação depende muito dos resultados de trabalhos que vêm sendo realizados, quase em caráter experimental, pelas firmas de aviação agrícola. A soja, embora apresente sérios problemas de tratamento fitossanitário, ainda não suporta o trabalho por avião. Por ter copa fechada, o tratamento aéreo da soja traz problemas de

penetração e necessita de trabalhos experimentais para definir uma metodologia adequada de operação.

A.2 — Perspectivas de Mercado

As perspectivas de mercado para a aviação agrícola no Brasil são satisfatórias, mas, com relação a custos, leva uma desvantagem muito grande. O trabalho com aeronaves é feito na base de custos reais, enquanto que a exploração agrícola no País ainda é calculada na base de custos empíricos. Esse problema tem sido contornado pelos engenheiros-agrônomo das firmas de aviação agrícola, estudando-se profundamente as vantagens do avião sobre os métodos convencionais. Eles fazem com que a desvantagem de custo seja coberta por vantagens de ordem técnica que, ao final, resultam em maior rendimento econômico da cultura, reduzindo a diferença de custos em favor do avião.

Em todos os países do mundo, o raio de ação de uma empresa de aviação agrícola não passa de 100 km e, quando ela se estabelece numa região, é muito difícil a penetração de outra empresa na área. Assim, a instalação de uma empresa de aviação agrícola implica uma prévia abertura de mercado ou a exploração de um mercado já aberto, sob comissão. A entrada de uma nova empresa no mercado de prestação de serviços agrícolas por aeronaves está, assim, condicionada à abertura de mercado num raio de 100 km ao redor da cidade, que será sua sede, e à constituição de uma sólida infra estrutura técnica, administrativa e física.

Mesmo que haja uma "corrida" para empresas de aviação agrícola, o mercado real e potencial para esse tipo de atividade é tão grande que, a médio prazo (três a cinco anos), dificilmente seriam cobertos 20% do total de área que poderia ser tratada com avião. Só no Estado de São Paulo, estima-se que o mercado, a médio prazo, seja de mais de 50 aviões distribuídos entre 10 a 15 empresas de aviação agrícola, bem organizadas, atuando cada uma num raio de aproximadamente 100 km.

No futuro, poder-se-á prever que a aviação agrícola no Brasil será utilizada, principalmente, por grandes organizações: companhias agroindustriais, cooperativas, usinas de açúcar, grandes fazendas. A sua utilização por pequenos e médios lavradores dependerá da implantação de mecanismos especiais de crédito.

Com relação a essas estruturas mais avançadas, que têm pesados encargos administrativos e sociais, a aplicação de pesticidas por avião custa, no máximo, o dobro dos tratamentos convencionais. Entretanto, essa diferença é quase que anulada pelo fato de o tratamento fitossanitário, feito por uma empresa de aviação agrícola, apresentar as seguintes vantagens:

— Elimina uma série de despesas (depósitos de pesticidas, administra-

ção, manutenção, etc.) não incluídas nos gastos do tratamento convencional;

Evita os riscos de intoxicação de pessoal e aplicações mal conduzidas.

Se as instituições de crédito adicionassem ao valor do financiamento agrícola o equivalente aos tratamentos aéreos, o método seria mais difundido. Por exemplo, no caso do algodão: calcula-se um financiamento de Cr\$ 600,00 por alqueire paulista, normal; o algodão exige seis tratamentos aéreos, com custo aproximado de Cr\$ 10,00 cada um, totalizando Cr\$ 60,00 por alqueire; se houvesse dois planos de financiamento — plano "A", normal, de Cr\$ 600,00, e plano "B", aéreo, de Cr\$ 660,00 por alqueire — a quase totalidade dos plantadores de algodão optaria pelo plano "B", no qual o tratamento seria feito por avião.

Dessa forma, o custo da aplicação constituiria um gasto que não sairia diretamente "do bolso", nem existiria problema de capital de giro para o agricultor e, muito menos, problemas de escolha de produtos químicos, de regulagem de polvilhadoras e pulverizadores, de manutenção desse equipamento, de aplicações mal feitas, de intoxicação, etc. Os técnicos das empresas de aviação agrícola se incumbiriam de toda essa parte técnica da aplicação, inclusive realizando-as nas épocas mais adequadas.

Existe, entretanto, um aspecto de suma importância a ser observado quanto às dificuldades para a expansão da aviação agrícola do Brasil. Sua introdução, de forma efetiva, traz um sério problema de descapitalização em máquinas de solo. Quando uma empresa de aviação agrícola abre mercado numa região, os agricultores que dela se servem deixam suas máquinas de solo fora de uso. Como essas máquinas são grandemente afetadas pela corrosão, em pouco tempo estão transformadas em "ferro velho". Caso a empresa de aviação agrícola venha fracassar, ou se desloque para outra região, cria-se um sério problema para os lavradores, que se vêem, de um hora para outra, obrigados a adquirir novas máquinas de solo.

Não existe ainda uma estrutura comercial agrícola definida. De um modo geral, a produção agrícola em nosso País não obedece ainda a uma sistemática de desenvolvimento que faculte um planejamento econômico de empresas que prestam serviços, como é o caso das empresas de aviação agrícola. Dessa forma, por melhor que procedam, estarão sempre sujeitas a grandes riscos e, conseqüentemente, qualquer alteração de mercado para os produtos agrícolas as afeta sensivelmente. Evidencia-se, assim, a necessidade de um estímulo inicial às empresas de aviação agrícola, afastando-se a possibilidade de existência efêmera, que poderá trazer grandes prejuízos para uma região.

BIBLIOGRAFIA

1. Adham, M. I. **Review of Pesticides and their Formulation: Total Market of Pesticides History and Projections 1965 — 1974 (US. Funds)**. Unido Meeting on the Development of the Fertilizer and Pesticides Industries in Latin America. Rio de Janeiro: 1970.
2. Anônimo. "Defensivos para a Agricultura". **Revista do BNDE**. Vol. V, n.º 1 (janeiro/junho de 1968), p. 70.
3. Andrade, L. M. **Observações sobre a Incidência de Perdas: Experiência Nacional e Internacional**. CICOM-OEA. Mimeografado. Rio de Janeiro: 1970.
4. Autuori, M.A. "Saúva e Seu Combate". **Revista Ahembi**. Vol. XXV, n.º 74, ano VI (janeiro de 1957), p. 18.
5. Barragat, P. **O Mercado Brasileiro de Defensivos**. Unido Meeting on the Development of the Fertilizer and Pesticides Industries in Latin America. Rio de Janeiro: 1970.
6. CEPLAC. **Orçamento-Programa 1971**. Comissão Executiva do Plano de Recuperação Econômico-Rural da Lavoura Cacaueira. 1970.
7. CFP/MA. **Problemas de Manipulação dos Estoques da Comissão de Financiamento da Produção**. 1967.
8. Chaves, A. M. **Armazéns e Silos do Brasil**. Escritório Técnico de Agricultura Brasil/Estados Unidos. Rio de Janeiro: 1964.
9. Chaves, A. M. **Relatório da Campanha Nacional do Paiol de Tela**. Escritório Técnico de Agricultura Brasil/Estados Unidos. Rio de Janeiro: 1965.

10. Chaves, M.M. "Depósitos e Resíduos de Defensivos para a Lavoura". **Revista Ceres**. Universidade Federal de Viçosa. Vol. XI, n.º 66 (1962).
11. Chaves, M.M. **Comportamento de Herbicidas em Relação às Plantas**. Anais do IV Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas e I Reunião Latino-Americana de Luta Contra Ervas Más. Rio de Janeiro: 1961.
12. Chaves, M.M. **Toxicologia de Defensivos Shell para a Lavoura**. Departamento de Produtos Químicos Agrícolas da Shell Brasil S/A. Rio de Janeiro: 1961.
13. Chaves, M.M. "Aspectos Gerais da Aplicação de Fumigantes para o Solo". **Divulgação Agronômica**. N.º 5, (1962), p. 12.
14. Chaves, M.M. "Aldrin, Chlordane e Heptachlor". **II Seminário de Produtos Químicos Agrícolas**. Shell — Mimeografado. (Rio de Janeiro, 1961).
15. Chaves, M.M. "Previsão de Tratamentos Fitossanitários". **Revista Seleções Agrícolas**, (abril de 1965), p. 21.
16. Chaves, M.M. "Produtos Químicos Para a Agricultura". **Mecânica Popular** (junho de 1963), p. 88.
17. DDSV. **Legislação Fitossanitária Complementar ao Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal**. Ministério da Agricultura. Ed. SIA. N.º 861. Rio de Janeiro: 1960.
18. Dobrovsky, T.M. **An Appeal for Action — Grain Storage Newsletter and Abstracts**. Roma: FAO, julho/agosto de 1966.
19. Dreisbach, R.H. **Handbook of Poisoning**. Los Altos, California: Lange Publications, 1961, p. 88.
20. Etori, O.J.T. "Custo de Produção da Batata". **Revista Agricultura em São Paulo**. Secretaria de Agricultura, (1968).
21. Fabre, R. e René, T. **Toxicologie des Produits Phytopharmaceutiques**. Paris: SEDES, 1954, pp. 18-21.
22. FAO. **What is Damage? Grain Storage Newsletter and Abstracts**. 1960.
23. Galley, R.A.E. **Economic Factors Involved in the Synthesis and Formulation of Agricultural Pesticides**. FAO/Industry Seminar. São Paulo: 1971.
24. Gianoti, O. e Colaboradores. "Noções Fundamentais sobre as Pragas da Lavoura no Estado de São Paulo e como Combatê-las". **O Biológico**. 31 (11) (1965). pp. 249-259.

25. Gomes, J. G. **Considerações Sobre Defensivos de Origem nos Derivados do Petróleo**. Anais da VIII Reunião dos Fitossanitaristas do Brasil. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro: 1964, pp. 119-124.
26. Gunther, F.A. e Jeppson, L.R. **Modern Insecticides and World Food Production**. London: Chapman and Hall, 1960.
27. Guagliumi, P. "As Cigarrinhas dos Canaviais". **Brasil Turrialba**. Vol. 19, n.º 3, (1969), pp. 321-331.
28. Howe, R. W. **Losses Caused by Insects and Mites in Stored Foods and Feedstuffs**. **Grain Storage Newsletter and Abstracts**. Roma: FAO, julho/agosto de 1966.
29. Junqueira, A.A.B. e Colaboradores. "Custos Agrícolas em São Paulo. Safras 1964/65 e 1965/66. Algodão, Amendoim, Arroz, Café, Cana-de-Açúcar, Feijão, Mamona, Mandioca, Milho, Soja, Trigo". **Revista Agricultura em São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Agricultura N.ºs 5/6, (1966).
30. Metcalf, R.L. **Organic Insecticides — Their Chemistry and Mode of Action**. Interscience, New York — London: 1955.
31. Metcalf, R.L. "The Impact of the Development of Organophosphorus Insecticides Upon Basic and Applied Science". **Bulletin**. Ent. Soc. Am. Vol. 5, (1959), pp. 3-15.
32. National Cotton Council. **Cotton Pest Control Guides**. Conference Report — ARS. USDA: 1963.
33. Neves, E.M. "Custo de Produção do Abacaxi 'Smooth Cayenne' na Região de Bauru". **Revista Agricultura em São Paulo**. São Paulo: Secretaria da Agricultura. N.ºs 1/2, (1969).
34. Neves, E.M. "Custo de Produção do Tomate de Chão na Região de Taquaratinga. Tração Animal e Motomecanizada". **Revista Agricultura em São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Agricultura. N.ºs 5/6, (1969).
35. Romanini, C. "Aspectos Econômicos da Cultura de Uva Itália". **Revista Agricultura em São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Agricultura, (1966).
36. ULTRAFERTIL. **Custo de Produção de Algodão**. Londrina-Paraná. Safra 1968/69, (1969).
37. UREMG. "Armazenamento nas Fazendas. Fase II". **Processamento e Análise de Dados**. Vols. 1 a 9, (Minas Gerais — Viçosa, 1968).
38. USDA. "Insects". **The Yearbook of Agriculture**. (1952).

39. Wayland, J.H. **Handbook on Economic Poisons**. Atlanta — Georgia: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, (1963).
40. Weitz-H-Engineers. **Instalações de Comercialização para Cereais e Tubérculos no Brasil**. Ministério da Agricultura. Escritório Técnico de Agricultura Brasil/Estados Unidos. Rio de Janeiro: 1963.

Impresso na
Gráfica Editora Arte Moderna Ltda.
Av. Mem de Sá, 236 - Tel 232-4556
Rio de Janeiro - GB - Brasil

A Fundação IPEA — INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (anteriormente Instituto de Pesquisa Econômico-Social Aplicada) foi criada pelo art. 190 do Dec.-Lei 200, de 25/fevereiro/67, como órgão vinculado ao Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, com as seguintes atribuições principais:

- I — auxiliar o Ministro do Planejamento e Coordenação Geral, na elaboração dos programas globais de Governo e na coordenação do sistema nacional de planejamento;
- II — promover atividades de pesquisa aplicada nas áreas econômica e social;
- III — promover atividades de treinamento para o planejamento e a pesquisa aplicada.

O IPEA compreende um Instituto de Pesquisas (INPES) e um Instituto de Planejamento (IPLAN).

Estão afetas ao IPLAN as atividades do IPEA relacionadas com planejamento e coordenação e a supervisão das tarefas de pesquisas setoriais (em articulação com o INPES) e de treinamento. A estrutura do IPLAN compreende os seguintes órgãos: Setores de Planejamento Global, Agricultura, Indústria, Infra-Estrutura, Desenvolvimento Regional e Social, Centro Nacional de Recursos Humanos (CNRH) e Centro de Treinamento em Desenvolvimento Econômico (CENDEC).

