

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**OS CULTIVOS DE ARROZ, FUMO E BANANA NA SUB-BACIA DO CÓRREGO
GARUVA, SOMBRIO - SC, A UTILIZAÇÃO DOS AGROTÓXICOS E SUA IMPLICAÇÃO NA
SAÚDE DOS TRABALHADORES**

MARCELO SOARES DARÉLLA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, Área de concentração Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Título de Mestre em Geografia

ORIENTADOR: Prof^ª. Dr^ª. Sandra M. de Arruda Furtado

**FLORIANÓPOLIS
AGOSTO DE 2001**

Os cultivos de arroz, fumo e banana na sub-bacia do Córrego Garuva, Sombrio, SC: a utilização dos agrotóxicos e sua implicação na saúde dos trabalhadores.

Marcelo Soares Darélla

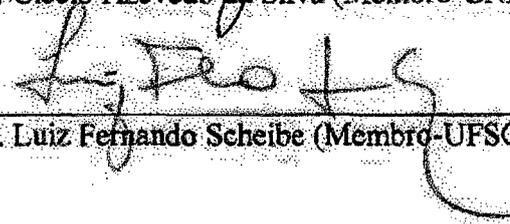
Dissertação submetida ao Curso de Mestrado em Geografia, área de concentração em Utilização e Conservação de Recursos Naturais, do Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, em cumprimento aos requisitos necessários à obtenção do grau acadêmico de Mestre em Geografia.


 Prof. Dr. Nonato Olmiro Horn Filho
 Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM: 31/08/2001


 Dra. Sandra Ma. de Arruda Furtado (Presidente e Orientadora-UFSC)


 Dr. Clecio Azevedo da Silva (Membro-CNPq)


 Dr. Luiz Fernando Scheibe (Membro-UFSC)

Florianópolis - 2001

" O importante não é o que fazem do homem, mas o que ele faz do que fizeram dele " (Sartre).

AGRADECIMENTOS

À Escola Agrotécnica Federal de Sombrio e Universidade do Sul de Santa Catarina, pelo apoio na realização deste trabalho.

À prof^a. Dr^a Sandra M. de Arruda Furtado pela orientação, dedicação, paciência e amizade.

Aos meus pais, Edegar e Marta pela presença constante na minha caminhada.

À Elizinha pelos ensinamentos de vida, mostrando sempre a beleza nas pequenas coisas.

A todos os amigos, colegas e familiares que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

A todos que mesmo não acreditando no desenvolvimento deste trabalho, contribuíram me dando forças para chegar a conclusão do mesmo.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	vi
Lista de Quadros.....	viii
Lista de Tabelas.....	x
Lista de Fotos.....	xi
Resumo.....	xii
Abstract.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Apresentação.....	1
1.2 Uma introdução à área de estudo.....	4
1.3 Metodologia.....	9
2. O CULTIVO DO ARROZ.....	11
2.1 Características gerais.....	11
2.2 Sistemas de produção.....	12
2.3 Arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.....	27
3. O CULTIVO DA BANANA.....	40
3.1 Características gerais.....	40
3.2 Tratos culturais.....	43
3.3 Principais moléstias e pragas.....	49
3.4 O cultivo da banana na sub-bacia do Córrego Garuva.....	55
4. O CULTIVO DO FUMO.....	66
4.1 O cultivo do fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.....	77
5. OS AGROTÓXICOS E SUAS IMPLICAÇÕES.....	85
5.1 Agrotóxicos e contaminação ambiental.....	85
5.2 Agrotóxicos - um problema de saúde pública.....	95
5.3 Agrotóxicos e suas implicações na saúde dos produtores rurais do Córrego Garuva.....	106
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	114
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
8. ANEXOS.....	130
8.1 Entrevista.....	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização da sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva, município de Sombrio, Extremo Sul de Santa Catarina.....	6
Figura 02: Carta topográfica da sub-bacia do Córrego Garuva, Sombrio - SC	7
Figura 03: Mapa de uso do solo na sub-bacia hidrográfica Córrego Garuva.....	8
Figura 04: Mapa de zoneamento agrícola para a cultura do arroz irrigado.....	30
Figura 05: Declaração dos produtores rurais pesquisados quanto à orientação para aplicação de agrotóxicos nos cultivos de arroz.....	31
Figura 06: Período (em dias) entre as aplicações de agrotóxicos nos cultivos de de arroz da sub-bacia do Córrego Garuva.....	32
Figura 07: Distância entre a casa e as lavouras de arroz.....	36
Figura 08: Tipos de pulverizadores.....	36
Figura 09: Trabalhadores responsáveis pelas pulverizações no cultivo de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.....	37
Figura 10: Equipamentos de proteção individual utilizados para a aplicação de Agrotóxicos no cultivo de arroz irrigado na sub-bacia do Córrego Garuva.....	38
Figura 11: Agrotóxicos menos perigosos segundo opinião de rizicultores da sub-bacia do Córrego Garuva.....	38
Figura 12: Destino das embalagens vazias de agrotóxicos utilizados no cultivo De arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.....	39
Figura 13: Porcentagem da área da propriedade cultivada com banana.....	56
Figura 14: Distância da cultura da banana nas residências.....	58
Figura 15: Mapa de zoneamento agrícola para a cultura da banana.....	58
Figura 16: Orientação para aplicação dos agrotóxicos no cultivo de banana na sub-bacia do Córrego Garuva.....	61
Figura 17: Duração média das pulverizações no cultivo de banana do Córrego Garuva.....	63
Figura 18: Equipamentos de proteção individual utilizados nos cultivos de banana na sub-bacia do Córrego Garuva.....	64
Figura 19: Tamanho das áreas cultivadas com fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.....	77
Figura 20: Tempo de cultivo do fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.....	79
Figura 21: Declarações dos produtores rurais pesquisados quanto à orientação para a aplicação dos agrotóxicos nos cultivos de fumo....	80
Figura 22: Tempo das pulverizações nas lavouras de fumo da sub-bacia Córrego Garuva, conforme informações dos produtores rurais.....	82
Figura 23: Equipamentos de proteção individual utilizados para aplicação dos agrotóxicos no cultivo do fumo na sub-bacia do Córrego Garuva	83

Figura 24: Suicídios no meio rural	87
Figura 25: Porcentagens relativas à distribuição dos agrotóxicos no ambiente.....	91
Figura 26: Grau de escolaridade dos produtores da sub-bacia do Córrego Garuva.	106
Figura 27: Número de intoxicações nos últimos cinco anos na sub-bacia do Córrego Garuva.....	107
Figura 28: Formas de ajuda nos casos de intoxicação por agrotóxicos, segundo relatos dos agricultores do Córrego Garuva.....	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Área ocupada pelos diferentes tipos de uso do solo na sub-bacia do Córrego Garuva.....	04
Quadro 02: Principais pragas do arroz com maior ocorrência em Santa Catarina....	20
Quadro 03: Inseticidas recomendados para controle das principais pragas do arroz.	21
Quadro 04: Períodos de utilização dos herbicidas para controle das ervas daninhas do arroz irrigado	23
Quadro 05: Agrotóxicos mencionados como os mais utilizados no cultivo de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.....	28
Quadro 06: Principais agrotóxicos utilizados no cultivo de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.....	33
Quadro 07: Tempo de entrada nas lavouras de arroz, segundo relato dos produtores.....	34
Quadro 08: Inimigos naturais das lagartas desfolhadoras.....	50
Quadro 09: Principais pragas das bananeiras.....	51
Quadro 10: Principais doenças e nematóides das bananeiras.....	52
Quadro 11: Doenças dos frutos das bananeiras.....	53
Quadro 12: Principais características das culturas de banana para plantio em SC..	59
Quadro 13: Principais agrotóxicos utilizados no cultivo da banana na sub-bacia do Córrego Garuva.....	62
Quadro 14: Principais pragas do fumo com maior ocorrência nos cultivos de Santa Catarina.....	69
Quadro 15: Principais doenças causadas por bactérias e nematóides nas culturas do fumo em Santa Catarina.....	71
Quadro 16: Principais doenças causadas por fungos nas culturas de fumo em Santa Catarina.....	72
Quadro 17: Principais doenças causadas por vírus nas culturas de fumo em Santa Catarina.....	73
Quadro 18: Principais doenças de pós-colheita nas culturas de fumo em Santa Catarina.....	74
Quadro 19: Principais agrotóxicos utilizados no cultivo do fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.....	84
Quadro 20: Ação e grupos químicos dos agrotóxicos.....	86
Quadro 21: Sintomas típicos de intoxicação e agentes causadores.....	99
Quadro 22: Casos registrados de intoxicações humanas por agentes tóxicos 95-99.	101

Quadro 23: Casos registrados de intoxicações humanas por agrotóxicos, segundo os grupos químicos. Santa Catarina, 1994 a 1996.....	102
Quadro 24: Efeitos de anticolinesterásicos em humanos.....	105
Quadro 25: Causas das intoxicações dos agricultores na sub-bacia do Córrego Garuva.....	108
Quadro 26: Agrotóxicos considerados não perigosos ou pouco perigosos à saúde pelos agricultores do Córrego Garuva.....	109
Quadro 27: Resultados dos exames de colinesterase sangüínea na sub-bacia do Córrego Garuva.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Temperaturas ótimas e críticas para o desenvolvimento do arroz.....	14
Tabela 02: Principais características das cultivares de arroz irrigado recomendadas para Santa Catarina.....	18
Tabela 03: Susceptibilidade das principais espécies de plantas daninhas aos herbicidas seletivos para arroz irrigado no sistema de cultivo com sementes pré-germinadas.....	24
Tabela 04: Fungicidas registrados para o cultivo de arroz no Brasil.....	26
Tabela 05: Principais pragas, plantas daninhas e doenças no cultivo de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.....	34
Tabela 06: Principais pragas e doenças no cultivo de banana na sub-bacia Córrego Garuva.....	63
Tabela 07: Tempo de resguardo na entrada de pessoas na área tratada.....	65
Tabela 08: Percentagem da colinesterase e resultado.....	104

LISTA DE FOTOS

Foto 01: Localização das áreas de produção de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.....	27
Foto 02: Área de rizicultura mostrando em primeiro plano os canais de irrigação e ao fundo açúde.....	29
Foto 03: Proximidade das residências com as áreas de cultivo de arroz.....	35
Foto 04: Cultivos de banana nas encostas dos morros presentes na área de estudo; nas áreas planas, plantações de arroz.....	55
Foto 05: Detalhe do terreno acidentado onde é praticado o cultivo de banana na sub-bacia do Córrego Garuva.....	56
Foto 06: Produção de fumo nas partes mais baixas e bananas nos morros, em uma mesma propriedade do Córrego Garuva.....	57
Foto 07: Vista geral das áreas com plantações de fumo próximo à casa (verde escuro), canchas de arroz e ao fundo, área de cultivo de banana.....	78
Foto 08: Proximidade das residências com o cultivo de fumo.....	79
Foto 09: Plantas de fumo em época de colheita.....	81
Foto 10: Aplicação de pesticidas, juntamente com a capina nos canteiros de fumo, Sanga Negra – Sombrio – SC.....	95
Foto 11: Localização da casa, dentro da lavoura de fumo, na sub-bacia do Córrego Garuva.....	97
Foto 12: Equipamentos de pulverização armazenados em locais não específicos em propriedades do Córrego Garuva.....	108
Foto 13: Conjunto Portátil para teste LOVBOND, mod. AF 267, utilizado para dosagens de acetilcolinesterase nos agricultores do Córrego Garuva.....	111

RESUMO

O presente trabalho cujo objetivo é caracterizar como os agricultores utilizam e se relacionam com os agrotóxicos nos cultivos de arroz, banana e fumo, foi desenvolvido na sub-bacia do Córrego Garuva, em Sombrio, Santa Catarina, através de dados obtidos em visitas às propriedades rurais, entrevistas e testes de colinesterase sangüínea. O cultivo de arroz sofreu fortes modificações a partir dos anos 80, com adoção de novas tecnologias e com uma maior dependência dos agrotóxicos. Não obstante, os produtores estão distantes de uma maior preocupação relativa a estes produtos, e em quase 50% dos casos afirmam não receber nenhuma orientação a respeito das aplicações, desconhecendo ou desconsiderando os períodos de efeitos residuais, de carência, de resguardo na entrada nas lavouras, da forma mais apropriada de utilização e de cuidados com os recipientes. A banana, cultivada em áreas de 5 a 12 ha, concentra-se principalmente nas encostas, próxima às nascentes. Os produtores não têm os devidos cuidados com os tratos culturais necessários a este cultivo, sendo realizada a capina, de forma química e o ensacamento dos cachos, porém com sacos de lixo. Os produtores afirmam conhecer todas as doenças e pragas deste cultivo e descartam diagnósticos por parte dos técnicos, aplicando os agrotóxicos de forma e em quantidades abusivas, muitas vezes preventivamente, por acreditar que assim conseguirão uma produção expressiva. O cultivo do fumo, que ocupa áreas de 1,5 a 3,5 ha da propriedade, muito próximas às casas dos agricultores, é realizado no sistema de integração. As empresas fornecem orientação no tocante à indicação dos agrotóxicos e cuidados com as embalagens, mas mesmo assim os produtores costumam aumentar a dosagem dos pesticidas na preparação das caldas. Os agrotóxicos utilizados nos diferentes cultivos pertencem a diversas classes toxicológicas, sendo comum o uso de organofosforados e carbamatos. O teste de colinesterase sangüínea realizado em 148 pessoas revelou que os maiores índices ocorreram na classe correspondente à probabilidade de intoxicação nos cultivos de arroz e banana, com 48,4 e 62,5%, respectivamente. Na intoxicação aguda o cultivo de arroz forneceu o valor de 21,6% e o de banana, 12,5%. Tanto no arroz como na banana a faixa etária mais atingida corresponde àquela dos 15 aos 24 anos. Para aqueles que trabalham com o fumo, foram registrados valores mais brandos, com 30% dos casos com probabilidade de intoxicação, fato provavelmente derivado das análises terem sido realizadas em período de pulverizações menos freqüentes.

ABSTRACT

The present work goal is to characterize how the farmers use and relate to pesticides in the banana, fume, and rice cultivations. It was developed in the sub-basin of Garuva stream, in Santa Catarina, through data obtained in visits to the rural properties, interviews, and sanguine cholinesterase tests. The rice cultivation suffered strong modifications from the eighties, with new technologies adoption and with a larger pesticide dependence. Nevertheless, the producers are distant of a larger relative preoccupation to these products, and in almost 50% for one hundred of the cases affirm not to receive any type of orientation regarding the applications, ignoring or disregarding the residual effect periods, of absence, of protection in the entrance in the farmings, of the more appropriated form of utilization and cares with the containers manipulation. The banana plantation is cultivated in areas of 5 to 12 hectares and concentrates mostly in the hillsides, next the springs. The producers do not have the necessary cares with the cultural treatments to this cultivation, in which they use chemical products to weed and the packing of bunches with garbage sacks. The producers claim they know all the diseases and plagues of this cultivation. They discard diagnostics given by the technicians, applying pesticides in abusive form and quantities, many times preventively, by believing that this way they will obtain an expressive production. The fume cultivation, occupies areas of 1,5 to 3,5 hectares of the property, and is located really close the farmers' houses. It takes place through the integration system that is orientation supplied by companies concerning pesticides and cares indication with the manipulation of the containers, but even so the producers are used to increasing the pesticides dosage in hot springs preparation. Pesticides used in the different cultivations belong to several toxicological classes, in which the use of organophosphates and carbamates is common. The Cholinesterase sanguine test was carried out in 148 people and revealed that the biggest rate occurred in the corresponding class to intoxication probability in the rice and banana cultivations, with 48,4 and 62,5 % respectively. The rice cultivation figure was 21,6% and the banana one was 12,5% in the acute intoxication. Either in the rice or in the banana the most affected age group is related from 15 to 24. For the ones who work with the fume, blander figures were registered concerned age group, with 30% of the cases with intoxication probability, probable result obtained from the analyses that have been carried out in period of less frequent pulverizations.

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação

“ A causa ambiental é uma causa política, mas sem partido político e, justamente por isso tem conseguido passar o tempo e avançar na conscientização dos indivíduos. Enquanto luta política, motiva o homem cidadão a discutir as causas e conseqüências dos problemas ecológicos buscando colocar as relevâncias a sua qualidade de vida e a sobrevivência de seus dependentes ” (FERREIRA, 1995,p.08).

O homem quando teve mais oportunidades de buscar um futuro melhor, por certo tinha limitado o seu conhecimento e consciência do que deveria e como poderia fazer. Hoje sabe mais como fazer e por que fazer, mas tem as alternativas limitadas devido às constantes modificações do meio ambiente .

O caso das pragas que afetam os cultivos é apenas uma face de um problema que, como uma infinidade de outros são inter-relacionados. Tudo está ligado a tudo. As interferências mesmo que pequenas e localizadas, acabam afetando o restante, em locais e ocasiões que muitas vezes são difíceis de serem previstas.

Nos pequenos cultivos, muitas vezes exercidos a custas do esforço humano e da tração animal, existe uma interação maior do homem com o ambiente. O solo, mesmo que sujeito à ação do fogo e submetido a cultivos contínuos até diminuir em muito a fertilidade natural, não recebia cargas significativas de produtos destinados ao controle de pragas, doenças e plantas consideradas invasoras.

O estabelecimento e expansão das monoculturas, difundidas com a Revolução Verde, constituíram uma excepcional oportunidade para o que denominamos de “pragas” pudessem se manifestar. A expansão das monoculturas e a conseqüente “modernização dos métodos de produção”, representados pela introdução de produtos tecnológicos sintetizados, constituíram um grande motivador do desequilíbrio ambiental.

Buscar um aumento considerável da produção é uma atividade que representa interferência significativa no meio ambiente. O homem, quando identificado com uma produção baseada no cultivo de subsistência , provocou, via de regra, alterações localizadas e pequenas no meio ambiente. LUTZEMBERGER (1982) afirma que enquanto o agricultor esteve desenvolvendo a sua atividade mais próximo da natureza, e com pouca dependência dos adubos químicos e dos venenos sintéticos, conseguia rendimentos constantes, por vezes bem elevados. RUEGG et alli (1986), consideram que os pacotes tecnológicos ligados

aos financiamentos bancários obrigavam os agricultores a adquirir insumos e equipamentos, muitas vezes desnecessários.

A utilização de substâncias organossintéticas para o controle de pragas e doenças que afetam a produtividade agrícola, tem sido amplamente difundida a partir dos anos quarenta. Uma grande variedade de produtos foram, desde então, sintetizados com finalidades variadas (inseticidas, fungicidas, herbicidas, entre outros). Vários termos são utilizados para denominá-los de forma genérica, tais como: agrotóxicos, biocidas, defensivos agrícolas, fitofármacos, pesticidas, praguicidas, produtos fitossanitários, xenobióticos e agroquímicos (OLIVEIRA, 1997).

O uso crescente dos agrotóxicos nos meios de produção, trouxe, e ainda continua acarretando, conseqüências à saúde humana, animal e ao meio ambiente, através da poluição do ar, da água e do solo.

Santa Catarina, com 9.544.290 ha é um dos menores estados da Federação. Porém, é o quarto produtor nacional de alimentos , com uma área aberta para cultivo de 2.985.943 ha, o que representa aproximadamente 30% do total do Estado. O consumo de agrotóxicos representou em 1984, juntamente com o Rio Grande do Sul, 18% do consumo nacional, ficando os estados de São Paulo com 36% e o Paraná com 21%. Em 1986 sua posição no mercado nacional foi o 8º lugar, com 3,2 % do consumo total (IBGE, 1997; GOELLNER, 1993; GRANDO, 1998).

Segundo IBGE (1997), o município de Sombrio apresenta uma população de 25.532 pessoas, estando 33,74% no meio rural. O setor agrícola tem destaque dentro dos municípios do sul do estado, produzindo principalmente segundo censo de 1996: fumo em folha (3010 toneladas), arroz em casca (3775 toneladas), banana (4300 toneladas) entre outros.

A produção agrícola na sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva apresenta-se fundamentada na produção de arroz, fumo e banana, sendo estes responsáveis por mais de 55% da área cultivada, representando a base econômica e social, principalmente para os pequenos e médios agricultores (HADLICH, 1997).

Acompanhando a 'modernização agrícola' os agricultores da sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva, empregam em suas lavouras doses relativamente altas de agrotóxicos. Devido a falta de controle e fiscalização não se pode afirmar precisamente a quantidade nem os princípios ativos dos pesticidas utilizados.

Relatos de pessoas intoxicadas não são oficiais, pois as intoxicações normalmente não são levadas em conta pelos agricultores, devido ao fato de que os sintomas normalmente são fracos, e os agrotóxicos mais utilizados (organofosforados e carbamatos) apresentam efeitos cumulativos.

Trabalhos desenvolvidos por HADLICH em 1997, mostram uma proposta metodológica de avaliação dos riscos de contaminação hídrica por agrotóxicos na sub-bacia do Córrego Garuva. Esta avaliação expressa em uma carta final de riscos, baseia-se na localização espacial, características da fonte contaminante e no uso dos agrotóxicos. A metodologia apresentada foi baseada nos processos de contaminação (escoamento superficial, erosão e percolação da água no solo) e no conceito de risco como resultado do cruzamento da vulnerabilidade do meio e da ação antrópica.

DARÉLLA et alli, no ano de 1998, em trabalhos realizados objetivando avaliar a utilização e as intoxicações por agrotóxicos nos produtores rurais da comunidade rural de Sanga Negra - Sombrio, constataram que a mão-de-obra utilizada é basicamente familiar, incluindo crianças e pessoas adultas; acephane, flumetralin, brometo de metila, glyphosate, mancozeb, iprodione são os agrotóxicos utilizados em mais de 50% das propriedades; methamidophos, acephane, pyrazophos, chlorpyrifos, disulfaton, carbofuran, aldicab são os carbamatos e organofosforados utilizados; o tempo mínimo de contato com os produtos químicos durante as pulverizações é de cinco horas/dia; na maioria dos casos o destino das embalagens é a queima ou o enterro; medidas de segurança durante o manuseio e aplicação dos agrotóxicos geralmente não são respeitados; tonturas, dores de cabeça, vômito, enjôo são sintomas observados durante a utilização destes produtos. Em novembro de 1998, 114 pessoas (12% crianças) participaram dos exames de acetilcolinesterase: destes, apenas 24% apresentavam dosagem normal de colinesterase sanguínea, enquanto nos 76% restantes observou-se redução na atividade da enzima colinesterase.

Tendo por base os trabalhos desenvolvidos por HADLICH (1997) e DARÉLLA et alli (1998), torna-se necessário uma proximidade cada vez maior da realidade vivenciada no meio rural, em especial na sub-bacia do Córrego Garuva, como a pesquisa aqui apresentada que objetiva acompanhar como os agricultores utilizam e se relacionam com os agrotóxicos nos cultivos de fumo, arroz e banana, e determinar danos na qualidade ambiental e em especial na saúde desses trabalhadores, através de determinação de amostras de sangue, utilizando o método de dosagem da colinesterase sanguínea.

A concepção adotada neste estudo implica em uma abordagem sobre as diversas paisagens rurais na sub-bacia do Córrego Garuva. A paisagem representa um conceito socialmente construído, em que cada observador vê de uma maneira. Desta forma, a paisagem é um reflexo da visão social do sistema produtivo, cujas formas transformam-se ou desaparecem sempre que as teorias, filosofias e necessidades que as criaram não são reais (BERTRAND & BERTRAND, 1992; FIGUERÓ, 1997; GAMA, 1998). Como a geografia é distintamente antropocêntrica no sentido do valor ou uso da terra pelo homem, as paisagens estudadas serão aquelas que são ou possam ser úteis para nós.

" A paisagem é um setor da superfície terrestre onde existe um certo nível de organização de um conjunto de componentes específicos do meio ambiente local, sendo que a tipologia, dinâmica e inter-relações da diversidade física, biológica e cultural do sistema paisagístico, podem ser individual ou integralmente estudada e mapeadas, com diferentes graus de detalhamento, segundo o nível de percepção da paisagem" (SANCHEZ, 1991,p.62).

Conforme CORRÊA & ROSENDAHL (1998) a paisagem é uma marca, pois expressa uma civilização; mas também é uma matriz porque participa dos esquemas de percepção, de concepção e de ação. Ou seja, da cultura, que canaliza em um certo sentido, a relação de uma sociedade com o espaço e com a natureza.

Este racionalismo é baseado em SAUER (1998). Para este autor a paisagem é uma área composta por uma associação distinta de formas, ao mesmo tempo físicas e culturais, apresentando uma individualidade que a compõe.

1.2 - Uma introdução à área de estudo

O município de Sombrio (FIGURA 01) apresenta uma área em torno de 302,3 Km², e uma população total residente de 25.532 habitantes, assim distribuídos: 66,26% na zona urbana e 33,74% na zona rural (IBGE, 1997).

A sub-bacia Hidrográfica do Córrego Garuva (FIGURA 02) é uma unidade hidroestrutural, pertencente a vertente do Atlântico em Santa Catarina. Constitui-se em um importante manancial de abastecimento de água para a cidade de Sombrio, assim como é um das principais tributárias da Bacia Hidrográfica do Rio da Laje . Nesta sub-bacia a produção agrícola ocupa a maior parte da área (QUADRO 01) , com destaque para a produção de arroz, banana, feijão, fumo, mandioca e milho.

QUADRO 01 – Área ocupada pelos diferentes tipos de uso do solo na sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva.

Uso do Solo	Área (hectares)	% da área total
Pastagem	1.224	26,4
Arroz irrigado	793	17,2
Cultura anual	1.241	26,9
Cultivo da banana	516	11,2
Mata + reflorestamento	846	18,3
Total	4.620	100

FONTE: HADLICH, 1997.

Na sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva, através da análise das unidades antrópicas (uso do solo, FIGURA 03), obtidas a partir de uma interpretação de imagens do satélite Spot de abril de 1996 elaborada por HADLICH (1997) podemos constatar: no fundo do vale situam-se as lavouras de arroz irrigado sobre solo glei; nesta posição ocorrem ainda pastagens e algumas manchas de mata. As matas e reflorestamentos, assim como as pastagens, são igualmente encontradas nas demais áreas da microbacia. Nas zonas situadas entre as encostas mais íngremes e no fundo do vale sobre os cambissolos, predominam os cultivos anuais, representadas principalmente pelo fumo, milho, e feijão (cultivados nestas áreas, após a colheita do fumo). Estes são também encontradas nas encostas. O cultivo da banana ocupa quase que exclusivamente as encostas de basalto e arenito, principalmente na parte oeste da sub-bacia. As encostas são utilizadas para este cultivo a fim de evitar a ocorrência de geadas nos bananais, muito suscetíveis a estes (HADLICH, 1997).

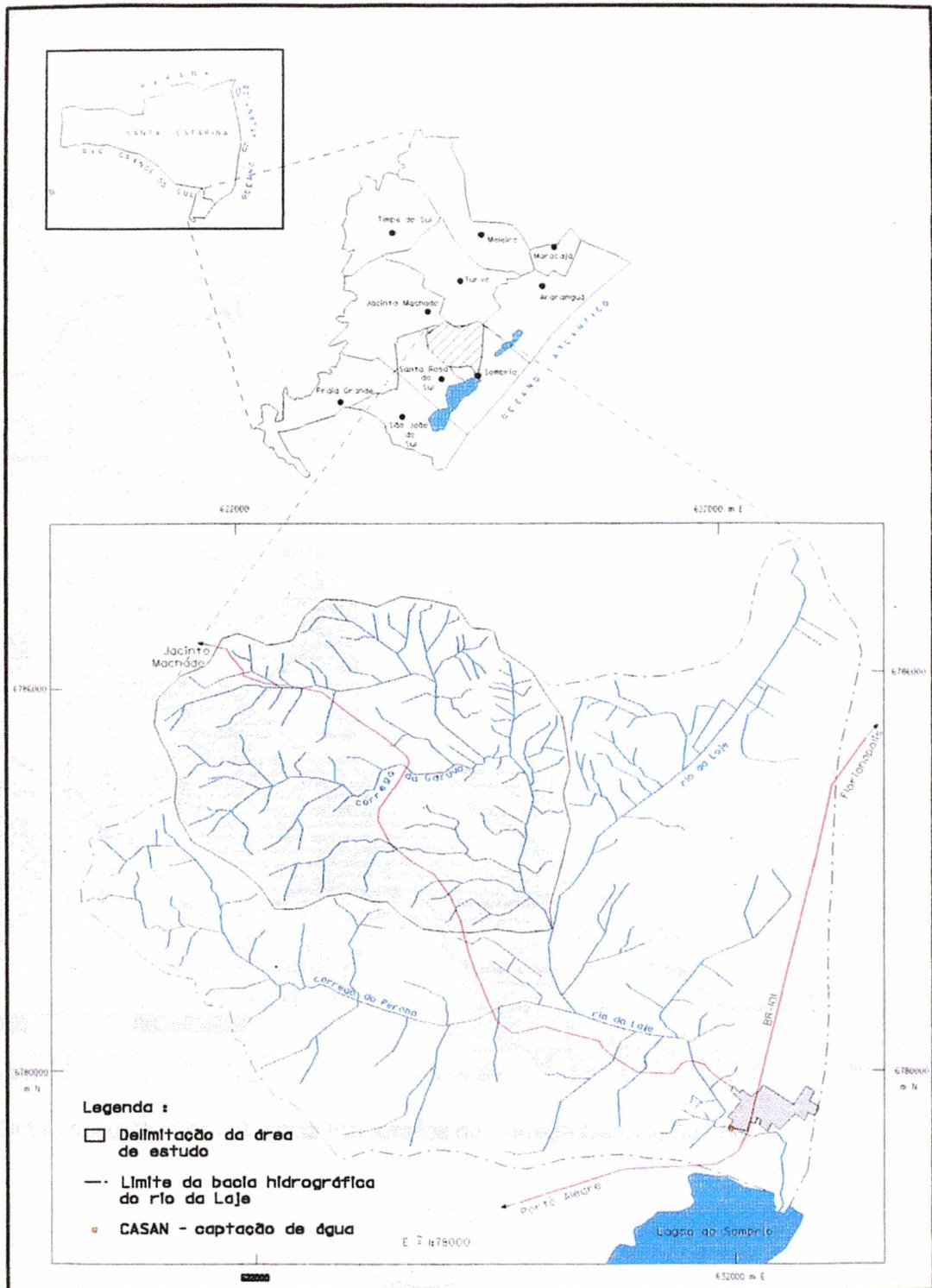


FIGURA 01: Localização da sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva, município de Sombrio, Extremo Sul de Santa Catarina (HADLICH, 1997).

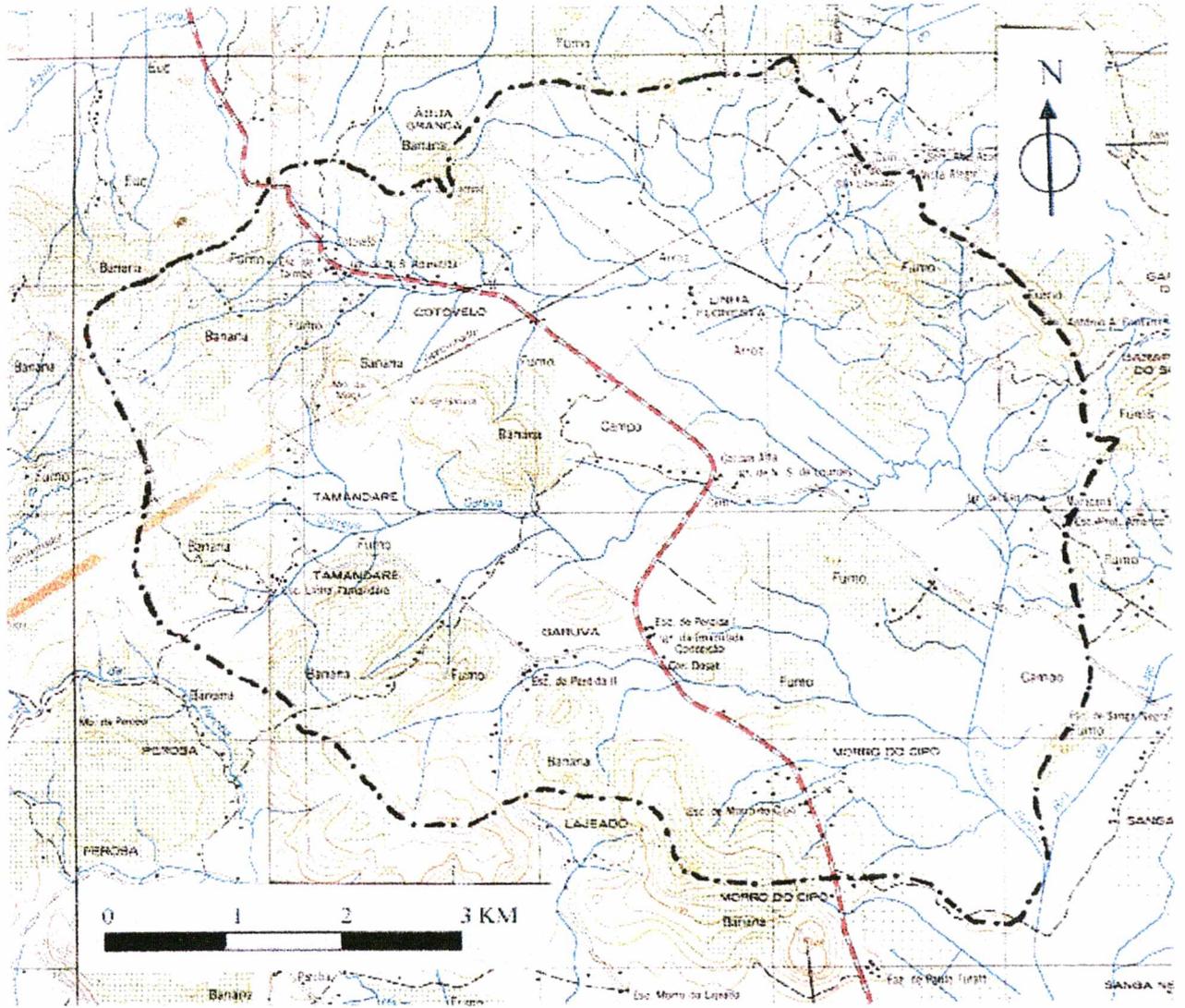


FIGURA 02 - Carta Topográfica da sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva, Sombrio-sc

Mapa de Uso do Solo da Bacia-Hidrográfica do Córrego Garuva

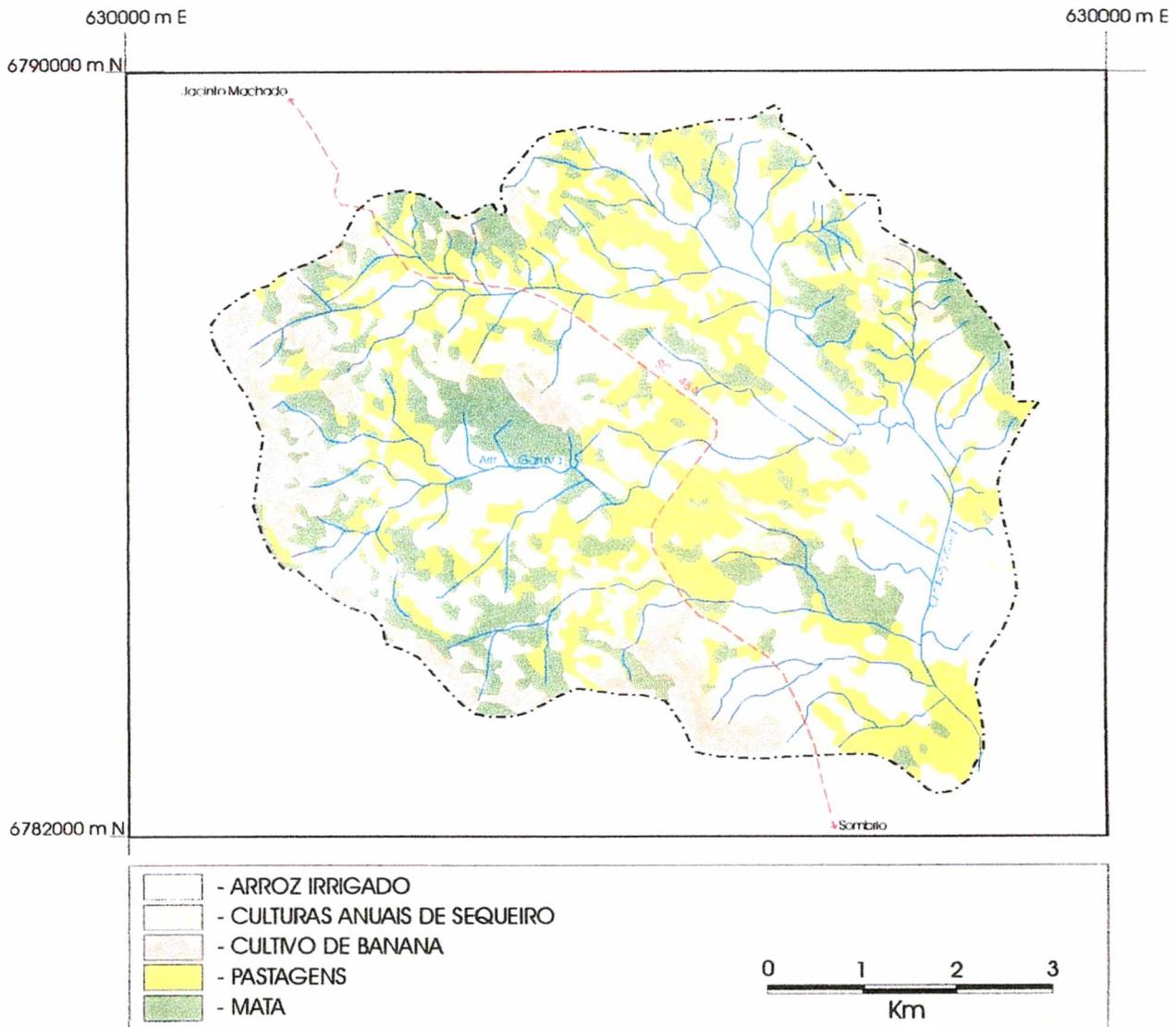


FIGURA 03 - Mapa de uso do solo na sub-bacia do Córrego Garuva (HADLICH, 1997, adaptado).

1.3 - Metodologia

A pesquisa foi dividida em seis etapas, assim constituídas:

- Identificação da comunidade rural / escolha dos setores a serem pesquisados na área;
- Pesquisa de campo propriamente dita;
- Estudo das práticas agrícolas ;
- Análise da colinesterase sangüínea;

Para atingir um dos objetivos da pesquisa que é a caracterização das propriedades quanto a adoção e implementação da agricultura química-mecânica-genética principalmente a utilização dos agrotóxicos , foram analisadas somente aquelas propriedades em que a renda principal seja proveniente da cultura de arroz, ou do fumo ou da banana.

A população a ser entrevistada foi selecionada aleatoriamente através de um estudo prévio cujo objetivo era obter informações de quais propriedades apresentam uma produção mais significativa das culturas pesquisadas. Foi aplicado um questionário em cada família residente nas propriedades selecionadas.

Durante as pesquisas de campo foram aplicadas entrevistas, visando coletar o máximo de informações referentes à identificação da população alvo, situação sócio-econômica da família, produção, produtividade, práticas agrícolas utilizadas, principais agrotóxicos utilizados nas lavouras, manejo e uso destes produtos, manejo de produtos residuários do uso dos agrotóxicos, tipos de pragas e doenças nas plantações, dados físicos das propriedades rurais, forma de aquisição dos agrotóxicos, utilização dos equipamentos de proteção, cuidados na hora de aplicação, destino de embalagens vazias, alterações ambientais locais, casos de intoxicações por agrotóxicos, entre outras (ANEXO 01). O número de entrevistados foram de 18 nas propriedades com cultivo de arroz, 11 com banana e 14 com fumo.

O levantamento das práticas agrícolas foi realizado objetivando um maior conhecimento de como o produtor utiliza a técnica para o plantio, quais as alterações ambientais produzidas e como é realizado a aplicação dos pesticidas.

Procurando pesquisar a saúde do produtor rural, a entrevista contempla as perguntas relacionadas ao tema, com o objetivo maior de saber como o produtor vem, através dos anos, dispensando atenção a este assunto . Algumas variáveis forma exploradas como a exposição aos pesticidas, agente tóxico, casos de intoxicações, idade das pessoas , e ocorrências de intoxicações.

Complementando os dados pesquisados foram realizados exames de identificação da porcentagem sangüínea da colinesterase. Esta avaliação foi realizada utilizando o Conjunto Portátil LOVBOND Mod. AF 267, através do qual se determina a atividade da colinesterase do sangue humano e eventuais intoxicações. A coleta sangüínea foi feita com todas as pessoas das famílias rurais entrevistadas independentes se trabalham diretamente ou não com os agrotóxicos ou da idade da pessoa pesquisada. Foram determinadas o nível de colinesterase em 60 produtores de arroz, 48 com banana e 40 com fumo.

A atividade da colinesterase no sangue, sujeita à análise através de testes, é expressa como porcentagem da atividade no sangue normal.

A sub-bacia hidrográfica do Córrego Garuva foi estudada através da abordagem das paisagem de fumo, de arroz e de banana. Estes estudos foram resultados das visitas e entrevistas com os produtores rurais e suas famílias.

O estudo da paisagem foi desenvolvido concomitante com as entrevistas, tendo como suporte os trabalhos anteriores realizados na área; visita as propriedades e locais dos cultivos, com documentação fotográfica e discussões com os agricultores, procurando verificar "in loco" o trato com os agrotóxicos, os locais de moradia e as jornadas de trabalho.

2. O CULTIVO DO ARROZ

2.1 - Características Gerais

O arroz representa o alimento de primeira necessidade para mais da metade da população humana, constituindo-se na principal fonte de energia das dietas alimentares.

O arroz foi introduzido no Brasil pelos portugueses, assim como outros gêneros alimentares, e já na dieta colonial era um gênero de primeira necessidade, como salienta DEAN (1996 : 72). Ainda segundo este autor, no século XVIII representava ao lado do algodão, os mais representativos produtos agrícolas de exportação (p. 199).

Descrito como uma gramínea anual, de sistema radicular fasciculado, caules redondos e ocos, folhas com limbo foliar plano e inflorescência em forma de panícula, o arroz é uma gramínea adaptada ao sistema aquático, devido à presença de aerênquimas no colmo e nas raízes da planta que possibilitam a passagem de oxigênio do ar para a camada da rizosfera (PEDROSO, 1989).

No Brasil , de acordo com o Instituto CEPA (1997) a Região Sul é considerada como maior produtora de arroz, com 51,04% do total nacional, seguida pelo Nordeste (com 16,79%), Centro-oeste, (14,02%), Norte (10,09%) e Sudeste (8,06%). No sul, o Rio Grande do Sul lidera a produção, seguido pelos estados de Santa Catarina e Paraná.

Segundo IBGE (1997) em Santa Catarina, o Sul do estado é a região que mais produz arroz, com 51,01%; seguem-se Litoral Norte, com 22,61%, o Vale do Itajaí, com 22,06%; Litoral Centro, com 1,99% e demais regiões com 2,33%.

A área ocupada pela produção do arroz irrigado em Santa Catarina é bastante representativa, com o Litoral Sul ocupando 54,51% do total estadual, o Litoral Norte com 19,61%, o Vale do Itajaí com 19,45%, Litoral Centro com 2,46% e demais regiões com 3,94%.

Para PEDROSO (1989) a produtividade de arroz no Brasil é considerada ainda bastante baixa devido às grandes extensões das áreas de arroz de sequeiro, fertilidade natural dos solos, qualidade de sementes utilizadas, insuficiente ou desequilibrada adubação, condições climáticas inadequadas, plantas daninhas, pragas e doenças.

2.2 - Sistema de Produção

O ciclo vegetativo

“ O ciclo vegetativo do arroz compreende várias fases e estágios de crescimento e desenvolvimento, que vão desde a germinação da semente até a maturação (...). Em cultivares sem dormência as sementes podem germinar logo após a maturação, enquanto as que possuem dormência necessitam de repouso ou latência para germinarem (PEDROSO, 1989, p. 21).

A planta do arroz durante seu desenvolvimento passa por três períodos: vegetativo, reprodutivo e de maturação.

O período vegetativo compreende várias fases: a fase zero ou germinação (desde a colocação da semente na água até o aparecimento da primeira folha), que ocorre dentro de dois a quatro dias; nesta é importante a temperatura da água e do ar, pois a velocidade de germinação é tanto mais rápida quanto maior for a temperatura. Fase um, ou plântula, caracterizada com o aparecimento da primeira folha até a formação do primeiro afilho, entre 18 a 20 dias após a semeadura¹. Fase dois ou perfilhamento é o período que será iniciado após três a quatro semanas da emergência, desde a formação do primeiro afilho até o aparecimento do quarto nó². Fase três, ou alongação do caule, se inicia no momento em que o quarto nó começa a ser notado, até o ponto de algodão.

O período reprodutivo é caracterizado pela fase quatro, conhecida como ponto de algodão (momento da formação da pluma de algodão sobre o quarto nó³); fase cinco, ou embarrigamento (período compreendido desde o ponto de algodão até a emissão da panícula); e fase seis, ou floração (inicia-se com a emissão da panícula, finalizando com a fertilização da flor levando de quatro a sete dias em condições normais⁴).

No período final do ciclo, conhecido como período de maturação encontramos a fase sete, ou do grão leitoso (que se inicia no momento em que a flor é fertilizada e termina quando a panícula se curva formando um ângulo de 90°); a fase oito, ou grão pastoso

¹ Algumas práticas de manejo deverão ser realizadas neste período, assim como um acompanhamento da temperatura. O controle da quantidade de água é fundamental, pois, quando muito profundas provocam crescimento de plântulas altas, fracas e com poucas raízes, enquanto a falta de água provoca crescimento irregular e retardado, porém com boas raízes. As plantas se desenvolvem melhor com temperaturas altas, pois as baixas podem provocar amarelecimento das folhas, morte e retardamento do crescimento das plântulas.

² As cultivares apresentam diferentes capacidades de afilhamento. Quanto maior a distância entre as plantas, maior será o número de filhos. Água profunda diminui o afilhamento, e a aplicação de nitrogênio estimula a formação de afilhos.

³ A partir da fase quatro – ponto de algodão, até oito a dez dias após a floração plena, a lâmina de água deverá ser mantida permanentemente.

⁴ Quando os órgãos de reprodução atingirem a maturação e as condições climáticas forem favoráveis, inicia-se o processo de polinização e fertilização. Após a fecundação começará a formação do frutos, ou seja, o grão do arroz.

(desde o momento em que a panícula forma o ângulo de 90° até evoluir a um ângulo de 180°⁵); e, a fase nove, ou do grão maduro, em que a umidade do grão estará em torno de 22 a 26%, quando deverá ser iniciada a colheita.

A temperatura e a radiação solar são os fatores climáticos de maior importância para a cultura do arroz irrigado. De maneira geral o arroz irrigado apresenta bom desenvolvimento quando a temperatura média durante o ciclo estiver entre 20 e 35°C; entretanto as diversas fases do ciclo da planta, necessitam de faixas térmicas distintas, bem possuem temperaturas críticas diferentes (TABELA 01).

Conforme PEDROSO (1989), a temperatura ideal da água de irrigação tem faixas mais restritas que as do ar, em torno de 32 a 34°C durante o afilhamento e de 30 a 32 °C para a diferenciação do primórdio floral. Temperaturas de água inferiores a 29°C retardam o afilhamento e a floração, enquanto as menores que 25°C, aumentam consideravelmente a esterilidade das flores.

A umidade relativa do ar apresenta influência sobre a floração e a colheita. Com alta umidade do ar a evapotranspiração será menor, e a abertura das flores será facilitada, propiciando alto índice de fertilização. A umidade do ar influencia também a umidade dos grãos no estágio de maturação; e quanto menor, melhor. Umidade relativa alta associada a temperaturas elevadas irão propiciar o desenvolvimento de doenças fúngicas.

A ação dos ventos em uma área de cultivo de arroz é olhada sob diferentes ângulos.

“ Há autores que afirmam que o vento favorece as plantas de arroz por que renova o ar entre as mesmas, aumentando o fornecimento de gás carbônico (....). Outros condenam a ação dos ventos, por serem transmissores de agentes causadores de enfermidades (PEDROSO, 1989, p.32).

Entretanto, há consonância sobre os efeitos dos ventos fortes associados aos granizos sobre as plantas, tanto nas fases de crescimento, granação ou maturação. Exemplos destes efeitos são o acamamento ou a degrana dos cachos, com apreciáveis perdas para as colheitas.

Os terrenos mais adequados para o cultivo de arroz irrigado são caracterizados por apresentarem uma topografia plana, com declividade pequena, suficiente para evitar a estagnação de água. Os solos mais indicados são os argilosos hidromórficos, com camada

⁵ Durante a fase oito ocorrerá o final do enchimento do grão, caracterizando-se como firme e amorfo.

superficial pouco permeável, que facilitam a manutenção da lâmina de água sobre a superfície e dificultam a lixiviação de nutrientes.

TABELA 01 - Temperaturas ótimas e críticas para o desenvolvimento do arroz

Fases da Planta	Temperatura ótima (°C)	Temperatura crítica		Efeito
		<	>	
Germinação e plântula	20 a 31	15,5	35	Redução do crescimento
Crescimento e desenvolvimento	21 a 27	10,0	35	Redução do Crescimento
Diferenciação do primórdio floral, antese e polinização	21 a 27	18,0		Esterilidade
Atividade fotossintética	30		40	Redução da fotossíntese

FONTE: NOLDIN & BACHA (1992).

Quanto à acidez do solo, a faixa mais indicada está entre 5,7 a 6,2; porém com menor produtividade, poderá ser cultivado arroz em solos que tenham alto índice de acidez e baixo teor em nutrientes.

Para um maior aproveitamento do solo, existe a necessidade de ser realizada a sistematização do terreno que poderá ser feito em desnível, ou em nível; o primeiro, bastante utilizado no Rio Grande do Sul, é caracterizado pela utilização de taipas em curvas de nível, enquanto a sistematização em nível⁶, empregada em larga escala em Santa Catarina, é baseada na divisão da área em quadros.

Quando não se utiliza a rotação do arroz com outros cultivos é recomendado a lavra de verão que diminui a incorporação da matéria orgânica, favorecendo sua rápida decomposição, eliminação e incorporação de plantas daninhas, reduzindo a produção de sementes nocivas, bem como reduz a população de plantas hospedeiras de doenças e pragas e de insetos-praga.

⁶ Esta prática permite que as sementes de plantas daninhas e de arroz, que chegam ao solo pela debulha natural e na colheita, possam germinar e serem destruídas através da prática seguinte de gradeação ou rotativação. (...) As doenças que possam ter ocorrido durante o cultivo anterior são eliminados com o enterro da resteva (BACHA, 1992, p.17).

⁶ Na sistematização do solo em nível, o terreno de cada quadro deverá ser nivelado; com largura compreendida entre 20 e 50 m e comprimento não superior a 200m e cercado com taipas com altura mínima de 20 cm.

De maneira geral, toda área cultivada com arroz irrigado necessita de uma adubação complementar. As quantidades serão recomendadas conforme os resultados obtidos na análise do solo. Áreas onde ocorriam outros cultivos requerem maiores cuidados, pois o excesso de nitrogênio liberado pelo solo irá provocar desequilíbrio nas proporções de N, P e K. Por outro lado para corrigir a escassez de N, a uréia (45% N) ou sulfato de amônia (21% N), são os mais aconselhados para o cultivo de arroz irrigado (BACHA, 1992; PEDROSO, 1989). Na adubação de cobertura não existe a necessidade da retirada da água das canchas, mas simplesmente reduzir a quantidade da lâmina de água ao mínimo, a fim de evitar infestações e perda de nutrientes; em um período de três a quatro dias, a água deverá ser recolocada ao seu nível normal. A adubação em cobertura com nitrogênio poderá ser parcelada em duas épocas, sendo a primeira com a metade da dose, no início do afilhamento ou logo após a inundação da lavoura, e a segunda, por ocasião do início da diferenciação do primórdio floral.

A utilização de calcário como corretivo do solo não é recomendado para o arroz irrigado, porém, quando na análise do solo a quantidade de Ca e Mg for inferior a 5 me/100g, é recomendada a aplicação de uma tonelada de calcário dolomítico por hectare (PEDROSO, 1989). A adubação corretiva pode ser realizada com a utilização de calcário, fósforo e potássio, segundo as necessidades apresentadas pela análise de solo.

No Estado de Santa Catarina o período ideal de semeadura estende-se de agosto até janeiro, conforme a região. Semeaduras precoces podem coincidir com temperaturas baixas, inibindo assim a emergência ou retardando o crescimento inicial da planta.

“ Como orientação geral, todas as cultivares de arroz irrigado podem ser semeadas antes de 15 de outubro, independente do ciclo. Por outro lado, somente cultivares precoces e/ou tolerantes ao frio, na fase reprodutiva, podem ser cultivadas com segurança após 15 de novembro até o final do mesmo mês (.....), sendo que os riscos de perda no rendimento de grãos aumentam progressivamente à medida que a semeadura ultrapassa a 15 de novembro” (BACHA, et alli, 1992, p.29).

Os principais sistemas de semeadura utilizados para o arroz irrigado são: em solos inundados com sementes pré-germinadas (predominante); em solo seco, com sementes secas e posterior irrigação (sistema convencional); e, plantio direto com cultivo mínimo.

A semeadura em solo seco poderá ser realizada de duas maneiras, a lanço ou em linhas. Atualmente a semeadura em linhas é a mais recomendada, com a utilização de semeadeira-adubadeira e deverá possuir 17,5 cm de espaçamento entre linhas. Para PEDROSO (1989) este tipo de semeadura é um método que propicia uma germinação mais

uniforme, levando a uma redução média de 20% na quantidade de sementes e de fertilizante que será colocado somente nas linhas onde se encontra o arroz, o que diminui a ocorrência das plantas daninhas.

No sistema de semeadura em solos secos, podemos utilizar ainda a semeadura a lanço manual ou mecânico, com cobertura das sementes.⁷

A semeadura em solos inundados consiste basicamente na distribuição a lanço, de maneira uniforme, das sementes pré-germinadas nos quadros nivelados e totalmente inundados, com uma lâmina de água de aproximadamente 5 cm.

" A pré-germinação das sementes consiste no aceleração do processo natural de germinação, através da hidratação da semente pela imersão em água durante 24 a 36 horas, acondicionados em sacos ou tanques.(....) por ocasião da semeadura, estas estruturas não devem ter ultrapassado os 2 mm de comprimento, para evitar rompimento e amontoamento das sementes a serem lançadas ao solo " (SCHIOCCHET & NOLDIN., 1992, p.23).

Após a semeadura o manejo da água é bastante importante, e as canchas poderão permanecer com água ou serem drenadas em um período de 24 a 48 horas. Passado o período de drenagem, o solo deverá manter uma certa umidade e quando as plantas atingirem um desenvolvimento adequado, utiliza-se a irrigação, mantendo os mesmos inundados até a colheita⁸.

A semeadura em solos inundados exige uma quantidade maior de sementes, em torno de 20 a 30%, que o sistema de semeadura direta. Mas a grande vantagem reside em um maior controle das plantas daninhas não aquáticas.

O sistema de semeadura em cultivo mínimo de arroz irrigado consiste no preparo antecipado do solo, em relação à época programada para a semeadura. O solo será lavrado, gradeado e aplainado mais cedo, em período compreendido entre final do mês de agosto e início de setembro. Em um período relativamente curto, a área estará toda coberta de espécies de plantas de verão, e de oito a dez dias antes da semeadura, é aplicado herbicida sistêmico específico, que levará a morte de toda a vegetação existente. Passado este período ocorrerá a semeadura do arroz em linhas com sementeiras de plantio direto, evitando-se ao máximo para não movimentar o solo.

⁷ Tanto na semeadura em linha como a lanço, a semente deverá ficar a uma profundidade de 3 a 4 cm. Sementes em camadas superficiais poderão sofrer ataques de pássaros, assim como uma redução na germinação ocasionada pelo secamento rápido da camada superficial do solo. Quando a semeadura ocorrer nas camadas mais profundas, a semente levará mais tempo para emergir (PEDROSO, 1989).

⁸ Drenagem feita logo após a semeadura, levará uma exposição maior das sementes, o que possibilitará o ataque dos pássaros. Por outro lado solos que permanecem alagados, estarão sujeitos ao ataque de marrecas, além do que temperaturas baixas poderão provocar o apodrecimento das sementes.

Para o cultivo do arroz existem milhares de cultivares em todo o mundo, adaptadas às condições de clima, de solo, de preferência do consumidor entre outras.

Em razão da diversidade genética entre as cultivares, representada por diferenças nas reações a doenças e a estresses ambientais, resposta a nitrogênio e, ainda, pela desigualdade do ciclo, é aconselhável utilizar no mínimo dois tipos com características distintas para garantir maior estabilidade da produção e facilitar o escalonamento da colheita (YOKOYAMA, 1997).

As cultivares recomendadas para Santa Catarina, assim como suas características principais constam na TABELA 02.

Para os sistemas em que se utiliza semeadura em linha, recomenda-se a densidade de 400 a 500 sementes por metro quadrado; em solos pesados e em áreas em que a cobertura morta é mais densa, a densidade deverá ser maior, pois poderá ocorrer redução no número de plântulas que emergem e sobrevivem.

Para o sistema pré-germinado, em que o processo de semeadura ocorre em solo inundado, a densidade de semeadura deverá ser de 500 sementes aptas por metro quadrado ou 120 Kg de sementes por hectare (YOKOYAMA, 1997; PEDROSO, 1989.).

Em Santa Catarina a semeadura a lanço em solo inundado é utilizada em aproximadamente 95% da área cultivada com arroz irrigado. Portanto, a cultura de arroz atualmente está na dependência de um regime de inundação permanente, garantindo uma produtividade maior e estável, ao contrário do que ocorre com o arroz de sequeiro. O fornecimento da água para irrigação provém de rios, arroios, canais, lagoas e barragens, sendo necessária uma boa planificação da propriedade para a adoção do sistema.

A quantidade de água para o cultivo de arroz está relacionada com o volume de água necessária para saturar o solo, formar a lâmina d'água, compensar a evapotranspiração e repor as perdas por percolação vertical, laterais e dos canais de irrigação.

Para o sistema de cultivo convencional e plantio direto é recomendada a utilização de vazões contínuas de 1,5 a 2,0 litros/segundo/hectare em um período médio de 80 – 100 dias de irrigação. Solos com textura franco-arenosa ou arenosos e com maior gradiente de declividade necessitam de vazões maiores, assim como condições de alta temperatura e baixa umidade relativa do ar (BACHA, 1992; BACHA & EBERHARDT, 1997).

Para o sistema de plantio com sementes pré-germinadas, além da água necessária durante o ciclo da cultura, deverá ser somada a necessidade para o preparo do solo, o qual normalmente é realizado sob condições de inundação.

TABELA 02 - Principais características das cultivares de arroz irrigado recomendadas para Santa Catarina.

Cultivar	Ciclo	Peso ²	Estatura ³	Perfilamento	Acamamento	Brusone ⁴ Panícula ⁵
EMPASC 101	T	25	baixa	alto	R	MR
EMPASC 105	M	29	baixa	alto	R	MR
BR-IRGA 409	M	27	baixa	alto	MR	MR
BR-IRGA 410	M	26	baixa	alto	R	S
CICA 8	T	25	baixa	alto	MR	MR
IR 841	T	26	baixa	alto	R	MR
BR-IRGA 414	P	29	baixa	alto	R	S
EPAGRI 106	P	26	baixa	alto	R	R
EPAGRI 107	M	28	baixa	alto	R	S
EPAGRI 108	T	30	baixa	alto	R	R
EPAGRI 109	T	30	baixa	alto	R	R

¹ P – precoce (até 120 dias); M – médio (121 dias a 135 dias); T – tardio (mais de 136 dias)

² Peso médio de 1000 sementes a 13% de umidade

³ Baixa – menos de 100 cm

⁴ MR – médio resistente; R – resistente

⁵ S – suscetível; MR – médio resistente

FONTE: YOKOYAMA, 1997

“ No sistema de plantio com semente pré-germinadas, o período de irrigação é proporcionalmente maior, iniciando-se já no preparo do solo. (...) Para o preparo do solo, aplica-se uma lâmina d'água de 4-5 cm sobre a superfície, mais a lâmina d'água necessária para saturar o solo. A quantidade de água para saturar o solo, está em função da profundidade do lençol freático e/ou camada impermeável, do teor de umidade do solo e do espaço poroso do mesmo. Normalmente são necessários de 1000-2000 metros cúbicos por hectare para esta fase. Outra fase crítica de demanda d'água neste sistema, é por ocasião da reposição de água após a aplicação do herbicida pós-plantio do arroz. Neste estágio a reposição deverá ser feita em 1 ou 2 dias, recomendando uma vazão mínima de 2-3 litros por hectare, o que sugere um escalonamento na aplicação do herbicida, para evitar falta d'água na reposição da lâmina. Para manutenção da lâmina, vazão em torno de 1,0 litro por segundo, por hectare são suficientes, tendo em vista a baixa percolação da água no solo, devido à formação da lâmina” (BACHA et alli, 1992, p. 34).

No sistema pré-germinado como a semeadura é feita sobre a lâmina d'água de 5-10 cm, assim deve permanecer por dois a quatro dias, dependendo da temperatura. Passado este período a lâmina deve ser rebaixada, de tal maneira que o solo permaneça encharcado (solo saturado). À medida que as plantas se desenvolvem, o nível de água deverá ser gradativamente elevado para 10 e 15 cm, mantendo-se assim até dez dias após a floração plena.

A qualidade da água é um fator de grande importância. Toda a água de irrigação transporta sais que dependendo de sua concentração, podem ser prejudiciais aos cultivos.

Quando existirem suspeitas quanto à qualidade da água, amostras deverão ser coletadas com objetivo de analisar e estabelecer as concentrações de elementos que possam ser tóxicos à planta. O mais comum nas lavouras da zona costeira é a elevação dos teores de cloreto de sódio na água, especialmente quando ocorrem estiagens prolongadas, devido a influências das águas do mar. O aumento nos teores de NaCl pode influir no cultivo.

“ Trabalhos realizados concluíram que as cultivares de arroz com alto potencial produtivo cultivadas no RS e SC não toleram irrigação com água cujo teor de NaCl seja igual ou superior a 0,25%. Águas com estes teores aplicadas a partir do início da fase reprodutiva, podem determinar redução superior a 50% na produtividade” (BACHA, et alli, 1992, p.35).

A drenagem de uma lavoura de arroz, como regra geral, deverá ocorrer pouco antes da completa maturação (quando o grão tiver atingido o estado pastoso), pois com a retirada da água a maturação torna-se mais uniforme, melhorando a qualidade do grão⁹.

No período de entressafra da cultura do arroz, o solo deverá ser drenado para permitir a emergência das plantas indesejáveis e controle das pragas do solo.

Pragas e plantas daninhas nas lavouras de arroz

Uma grande variedade de pragas incidem sobre o cultivo do arroz de modo geral, tanto no sistema pré-germinado, como no plantio direto, e atacam todas as fases, desde a semeadura, até a colheita e o armazenamento, o que determina grandes perdas na produção.

As principais pragas com ocorrência em Santa Catarina, assim como os métodos de controle, estão apresentados no QUADRO 02. Embora neste quadro, estejam os métodos comumente designados como físico, preventivo e cultural (inundação e drenagem da lavoura, eliminação de restos culturais, catação manual e manejo do cultivo¹⁰), estes são tidos comumente como alternativos, uma vez que na realidade a utilização de produtos químicos é o mais empregado. Uma grande variedade de agrotóxicos, pertencentes a diversos grupos químicos e classes toxicológicas, é utilizada no combate às pragas do arroz irrigado (QUADRO 03).

⁹ BACHA, et alli (1992) afirmam que em solos com boa drenagem, a irrigação pode ser suprimida após o completo enchimento do grão. Por outro lado, solos argilosos, de difícil drenagem, a supressão da água do arroz deverá ocorrer 10 dias após ao florescimento pleno das plantas (em torno de 80%) para as cultivares do tipo intermediário e 15 dias para as cultivares do tipo moderno.

¹⁰ O manejo do cultivo consiste em criar condições favoráveis à concentração das pragas em determinadas partes da lavoura com adubação nitrogenada mais elevada, manutenção de áreas com plantas daninhas e utilização de cultivares precoces.

QUADRO 02 – Principais pragas do arroz com maior ocorrência em Santa Catarina

Nome Comum	Nome Científico	Ocorrência / Descrição	Método de Controle		Preventivo
			Cultural	Físico	
Cascudo preto	<i>Eurethoela humilis</i>	Inseto de ocorrência cíclica, causando danos às raízes em períodos que antecedem a entrada de água na lavoura. As larvas conhecidas como "pão-de-galinha" ou "coré" alimentam-se de raízes, enquanto os adultos as destroem.	Inundação e drenagem da lavoura	Armadilha luminosa	
Pulga do arroz	<i>Chaetocnema</i> sp.	Ocorrência cíclica, prejudicial às plantas desde a emergência até o início do perfilhamento, quando provoca raspaduras no limbo foliar, causando redução na população de plantas.	Inundação e drenagem da lavoura		
Lagarta da folha	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Além de alimentar-se de folhas, cortam os colmos novos rente ao solo. Período crítico de ataque em áreas planas estende-se desde a emergência das plantas, até a inundação da lavoura. Em áreas inclinadas, o abaque poderá se estender até a fase de emissão de panículas. Preferem atacar inicialmente as plantas daninhas de <i>Echinochloa</i> sp. atacando o arroz quando estas forem destruídas pela aplicação dos herbicidas.	Inundação e drenagem da lavoura		Cuidado com arrozais próximos ao cultivo de milho e sorgo
Bicheira da raiz	<i>Oryzophagus oryzae</i>	As larvas do "gorgulho aquático" danificam o sistema radicular das plantas. Os gorgulhos são encontrados logo após a irrigação definitiva da lavoura e as larvas dez dias após. As plantas atacadas pelas larvas apresentam crescimento reduzido, coloração amarelada e secamento do ápice das folhas.	Drenagem da área Eliminação dos restos culturais		Apilamento do solo Limpeza dos canais de irrigação Adubação nitrogenada suplementar
Percevejo do Colmo	<i>Tibraca limbativentris</i>	Encontrado nas fases vegetativa e reprodutiva das culturas, provocando o sintoma conhecido como "coração morto" e "panícula branca". O inseto prefere se instalar nas plantas situadas em locais não atingidos pela lâmina d'água.	Eliminação de restos culturais Catação manual Manejo do cultivo		
Broca do Colmo	<i>Diatraea saccharalis</i>	Ocorre nas fases vegetativa e reprodutiva da cultura, também provocando os sintomas de "coração morto" e "panícula branca".	Eliminação de restos culturais Manejo do cultivo		Cuidado com arrozais próximos ao cultivo de milho e sorgo
Percevejo do Grão	<i>Oebalus poecilus</i>	Os cuidados deverão ser iniciados após a polinização, estendendo-se até o início do amadurecimento da panícula.	Eliminação de restos culturais Manejo do cultivo		
Moluscos gastrópodes	<i>Physilla acuta</i> <i>Biomphalaria peregrina</i> <i>Biomphalaria tenagophila</i>	Nem todas as espécies alimentam-se de plantas do arroz. Quando ocorre em grande quantidade sobre as plântulas de arroz com duas a três folhas, estas não suportam o peso dos gastrópodes e caem emergindo na lâmina d'água e solo.			

Dados obtidos da EPAGRI, EMBRAPA, IRGA (1997), LORENZI (1994).
Organização : Marcelo Soares Darélla.

QUADRO 03 - Inseticidas recomendados para o controle das principais pragas do arroz irrigado

Inseto Praga	Princípio Ativo	Grupo Químico	Carência	Classe Toxicológica*
Casaco preto Pulga do arroz Lagarta da folha	Bacillus thuringiensis	Inseticida biológico	SR **	IV
	Betaciflutrina	Piretróide	20	II
	Carbaril	Carbamato	14	II, III, IV
	Ciflutrina	Piretróides	20	I
	Cipermetrina	Piretróide	11	II
	Fenitroton	Organofosforado	14	II
	Fenvalerato	Piretróide	21	I e II
	Lamdaialotrina	Piretróide	ND***	II
	Triclorfon	Organofosforado	07	II
	Diazinon	Organofosforado	07	II
Esfenvalerato	Piretróide	21	I	
Permetrina	Piretróide	20	II	
Bicheira da raiz	Carbofuram	Carbamato	30	I
	Imidacloprid	Nitroguanidinas	SR	IV
	Betaciflutrina	Piretróide	20	II
Percevejo do colmo	Ciflutrina	Piretróide	20	I
	Fenitroton	Organofosforado	14	II
	Triclorfon	Organofosforados	07	II
Broca do colmo Percevejo do grão	Betaciflutrina	Piretróide	20	II
	Fenitroton	Organofosforados	14	II

* I - Altamente tóxico; II - Medialmente tóxico; III - Pouco tóxico; IV - Praticamente atóxico

** SR - Sem restrição

*** ND - Não determinado

Dados obtidos de ANDREI (1993), EPAGRI (1992) e NOLDIM & BACHA (1992).
Organização: Marcelo Soares Darélla.

Em Santa Catarina, de acordo com SCHMITT (1997) apenas a bicheira da raiz ocorre de modo generalizado, enquanto as demais pragas são ocasionais e regionais.

As plantas daninhas são competidoras com a lavoura orizícola por espaço, água, radiação solar e nutrientes. São ainda responsáveis pelo agravamento dos problemas sanitários nas lavouras, pois as mesmas são hospedeiras de pragas e susceptíveis à infecção de doenças.

Conforme NOLDIN et alli (1992), em Santa Catarina, existe uma variedade bastante grande de plantas daninhas - destacando-se como de maior ocorrência o angiquinho, paperã, junquinho, milhã, capim-arroz, cuminho, aguapé, capim-macho, arroz-vermelho, aguapezinho e sagitária - sendo responsáveis por quedas significativas tanto na produtividade como na qualidade do produto final.

O controle das plantas daninhas é uma das práticas de maior importância no cultivo do arroz irrigado. São utilizados cinco métodos de controle: o preventivo, o cultural, o biológico, o mecânico e o químico. Para uma maior eficiência do controle das plantas daninhas, recomenda-se a integração das diversas práticas, com no mínimo dois métodos.

O método preventivo tem como objetivo evitar a infestação nas áreas do arroz e a medida fundamental é a compra de sementes isentas de plantas daninhas; outras medidas de extrema relevância são os cuidados com os animais de pastejo, limpezas de canais de irrigação e drenagem, limpeza dos equipamentos de uso agrícola e utilização do adubo orgânico bem fermentado.

No controle cultural devem ser obedecidas as condições de desenvolvimento mais favoráveis ao cultivo de arroz - rotação de cultura, seleção de cultivares adaptados à região, preparo adequado do solo, do espaçamento e da densidade de semeadura - levando-se desta forma a uma maior competitividade com as plantas daninhas, principalmente na fase inicial do seu estabelecimento.

Os herbicidas poderão ser aplicados no arroz irrigado, levando-se em consideração o período de aplicação (QUADRO 04).

O método químico é o mais empregado para o controle das plantas daninhas, principalmente em função da grande praticidade, eficiência e rapidez.

Na TABELA 03 estão relacionados os herbicidas recomendados para o arroz irrigado no sistema com sementes pré-germinadas, levando-se em consideração os produtos disponíveis no mercado e assim como a suscetibilidade das diferentes espécies daninhas.

QUADRO 04 – Períodos de utilização dos herbicidas para controle das ervas daninhas do arroz irrigado

SISTEMA	ÉPOCA DE APLICAÇÃO	RESULTADO
Pré-semeadura	Semeadura direta: aplicação de herbicida não-seletivo (dessecante) sobre a cobertura vegetal.	Formação de cobertura morta.
	Semeadura direta através de cultivo mínimo: solo passa por preparos mecânicos, apresentando na época de semeadura uma cobertura verde, que serão dessecadas posteriormente com a utilização de herbicidas.	Formação de cobertura morta
Pré-semeadura com incorporação	Herbicida aplicado antes da semeadura, com posterior incorporação ao solo	Pouco utilizado na cultura de arroz irrigado, por apresentar resultados insatisfatórios
Pré-semeadura (benzedura)	Utilizado somente para controle do arroz vermelho. Preparo final do solo com antecedência mínima de 20 dias à época da semeadura. Após nivelamento e alisamento da lâmina d'água, drenar os quadros e após 5 a 7 dias com a emergência das plântulas, novamente alagar os quadros. Aplicar os herbicidas através do método benzedura. A água deverá permanecer parada por um período mínimo de 10 dias	As cultivares apresentam respostas diferenciadas a este tratamento, podendo sofrer danos variáveis, mas em geral, ocorre recuperação sem prejuízos na produção.

Dados obtidos de ANDREI (1993) e EPAGRI (1992).
Organização: Marcelo S. Darélla (2001).

Porém deve-se lembrar que muitos produtores estão utilizando de forma preventiva o uso destas substâncias, o que aumenta os problemas ambientais, como acentuam NOLDIN et alii (1992), RAMOS (1981) e a EPAGRI (1992).

As doenças podem atacar as lavouras de arroz, causando sérios danos, interferindo na produtividade e qualidade dos grãos¹¹.

A brusone é a principal moléstia, que pode levar ao prejuízo de até 100 % da lavoura; MIURA (1997) identifica também como causadoras de danos nas culturas, as manchas de glumas, a queima de bainhas, a podridão do colmo, a mancha parda, a mancha estreita, a escaldadura da folha, a podridão do colar, a cárie ou carvão preto do grão, a ponta branca e a podridão de bainhas.

“ A maior parte dos prejuízos causados por doenças na lavoura de arroz é devido ao ataque de fungos, especialmente *Pyricularia oryzae*, causador da brusone. No entanto, há muitas outras doenças que ocorrem neste cereal, que podem ser causadas por outros agentes patogênicos como bactérias e vírus ou cuja causa pode ser de origem ainda desconhecida (PEDROSO, 1989, p.137).

¹¹ A ocorrência e o nível dos prejuízos causados, irá variar de ano para ano, assim como de local para local, devido as variações das condições ecológicas, meteorológicas, prevalência de raças de patógenos, suscetibilidade das cultivares e manejo das práticas culturais.

TABELA 03 - Susceptibilidade das principais espécies de plantas daninhas aos herbicidas seletivos para arroz irrigado no sistema de cultivo com sementes pré-germinadas

	Bentazon	Clomazone	2,4-D	Fenoxaprop	Metsulfuron	Molinate	Oxadiazon	Oxflufen	Pendimethalin	Propanil	Propanil + 2,4-D	Propanil + molinate	Propanil + pendimethalin	Propanil + thibencard	pyrazosulfuron	Quinclorao	Thibencard
<i>Aeschynomene</i> (angiquinho)	NC	CM	C	NC	C	NC	NC	NC	NC	CM*	C	CM*	CM*	CM*	SI	C	NC
<i>Brachiaria</i> (papuã)	NC	SI	NC	C	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	C
<i>Cyperus</i> (junquinho)	C*	SI	SI	SI	SI	C	NC	SI	NC	CM*	C	C*	CM*	CM*	C	SI	SI
<i>Digitaria</i> (milhã)	NC	SI	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	NC	C
<i>Echinochloa</i> (capim-arroz)	NC	C	NC	NC	NC	C	C	C	C	C	C	C	C	C	NC	C	C
<i>Fimbristylis</i> (cuminho)	C*	SI	C	C	SI	C	SI	SI	SI	C*	C	C	SI	C*	C	NC	SI
<i>Heteranthera</i> (aguapé)	C*	SI	C	C	SI	NC	NC	NC	SI	C*	C	C*	SI	C*	C	NC	CM
<i>Ischaemum</i> (capim-rhacho)	NC	SI	NC	NC	SI	C	SI	SI	SI	C	SI	C	SI	C	SI	SI	SI
<i>Oryza sativa</i> (arroz vermelho)	NC	SI	NC	NC	NC	CM*	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
<i>Sagittaria guyanensis</i> (aguepezinho)	C*	SI	C	C	SI	NC	NC	NC	SI	C*	C	C	SI	C*	C	NC	CM
<i>Sagittaria montevidensis</i> (sagitária)	C*	SI	C	C	SI	NC	NC	NC	SI	NC	SI	NC	SI	NC	C	NC	NC

C - Controle acima de 90%; CM - Controle médio (60 a 80%); NC - Não controla; SI - Sem informação; * - Controle obtido sobre plantas daninhas nos estágios iniciais de desenvolvimento
FONTE: NOLDIN et alii (1992).

Em Santa Catarina, a brusone é a principal doença que ataca as culturas do arroz, e que pode estar presente durante todo o ciclo do cultivo, sendo extremamente grave quando ocorre na fase reprodutiva, devido aos prejuízos que provoca através da perda na qualidade e quantidade de grãos.

O fungo *Pyricularia grisea*, desenvolve-se bem em uma ampla faixa de temperatura - de 8 a 37°C - porém com um ponto ótimo a 28°C, e quando acompanhada de umidade relativa do ar superior a 90%. O fungo irá produzir manchas ou lesões sobre as folhas, nós e em diferentes partes das panículas e grãos, porém raramente sobre a bainha; a brusone dos nós provoca o apodrecimento destes, morrendo todas as partes superiores aos nós infectados. As infecções das áreas próximas à base das panículas causam os sintomas de brusone de pescoço, quebrando-as, ou quando não, tornando-as "chochas".

O controle da brusone assim como de outras doenças poderá ser realizado através da escolha de cultivares mais resistentes (EMPASC 101, EMPASC 105, IR-841, EPAGRI 106, EPAGRI 107, EPAGRI 108, EPAGRI 109), manejo e controle químico.

O emprego de produtos químicos para as doenças (TABELA 04), será mais eficiente e econômico, sempre que for acompanhado por outros métodos que visem uma melhoria no manejo das práticas culturais. A utilização dos fungicidas é recomendada principalmente para lavouras com melhor nível de tecnologia e com condições de aplicação aérea. Nos casos de ataques em lavouras pequenas ou com baixa tecnologia, poderá ser feito apenas um controle preventivo nos focos com ataque mais severo, tomando-se precauções para evitar casos de intoxicações com os produtos. No entanto, como recomenda MIURA (1997), deverá ser dada nestas lavouras uma maior ênfase ao manejo das práticas culturais.

TABELA 04 - Fungicidas registrados para o cultivo de arroz no Brasil

Nome técnico	Grupo químico	Nome comercial	Modo de ação	Controle
Benomil	Benzimidazóis	Benlate 500	Sistêmico	BR
		Benlate	Sistêmico	BR
Clorotalonil	Ftalamidas	Daconil 500	Contato	MP
		Dacostar 500	Contato	MP
		Vanox 500	Contato	MP
		Vanox 750	Contato	MP
		Bravonil 500	Contato	MP
		Bravonil 750	Contato	MP
Edifenfós	Org. fosforado	Hinosan 500	Contato	BR
Kasugamicina	Antibiótico	Hokkokasumin	Sistêmico	BR
Mancozeb	Ditiocarbamato	Dithane sc	Contato	BR, MP, ME, RhS
		Frumizeb	Contato	BR, MP, ME,
		Manzate GRDA	Contato	Rhsp
		Manzate 800	Contato	BR, MP, ME MP, ME
Tebuconazole	Triazóis	Policur CE	Sistêmico	BR, MP
Tricyclazone	Benzodiazóis	BIM 750 BR	Sistêmico	BR
Fentil Acetato	Org. Estânicos	Brestam PM	Contato	BR, MP, ME
		Hokko Suzu 200	Contato	BR
Fentil hidróxido	Org. Estânicos	Brestanid SC	Contato	BR
		Mertin 400	Contato	BR, MP

BR - brusone, MP - mancha parda, ME - mancha estreita, RhS - *Rhizoctonia solani*, Rhsp - *Rhizoctonia sp*
 FONTE: ANDREI, 1993.

2.3 - Arroz na sub-bacia do Córrego Garuva

A produção do arroz na sub-bacia do Córrego Garuva, embora antiga, sofreu um forte incremento a partir dos anos 80 com a difusão do Projeto Pró-várzeas. Em períodos anteriores à expansão da rizicultura, as áreas estavam ocupadas em quase sua totalidade pela exploração de bovinos destinados ao abate.

O arroz irrigado é cultivado em terrenos localizados no vale (FOTO 01), ocupando 793 hectares, equivalendo a 17,2% da área total da sub-bacia. Segundo HADLICH (1997) o arroz é cultivado em uma área central menos declivosa (declividade inferior a 8%), sobre solos tipo glei (643 ha) e cambissolos (150 ha).



M. Darélla (08/01/00).

FOTO 01 – Localização das áreas de produção de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.

Através das entrevistas com os proprietários rurais residentes na sub-bacia, foi possível concluir que 88% dos terrenos cultivados com arroz pertencem aos próprios produtores, enquanto que apenas 12% são por arrendamento. As propriedades que trabalham este tipo de cultivo apresentam-se principalmente concentradas em áreas que variam de 6 a 20 hectares, e que representam 77% da área cultivada, conforme QUADRO 05.

QUADRO 05 - Tamanho das áreas cultivadas com arroz na sub-bacia do Córrego Garuva

TAMANHO DAS PROPRIEDADES	PERCENTAGEM
De 6 até 10 hectares	13%
De 11 até 15 hectares	39%
De 16 até 20 hectares	25%
De 20 até 45 hectares	15%
Mais que 45 hectares	8%

Segundo os entrevistados, todas as propriedades com arroz irrigado utilizam o sistema pré-germinado em período superior 10 anos; para eles este método apresenta maior rentabilidade por área cultivada com menor custo de produção.

Na sub-bacia o preparo do solo visando a formação do lodo ou lama, assim como o nivelamento e alisamento é realizado segundo as recomendações da EPAGRI.

Em um primeiro momento, via de regra iniciado no mês de junho, são realizadas as primeiras gradagens, trabalhando a camada superficial do solo para a formação da lama. Esta prática é realizada em solos úmidos, incorporando a palhada da cultura anterior, com o destorroamento do solo realizado com enxada rotativa sob inundação. Esta etapa realizada por tratores com grades aradoras ocorre até o final de junho; a partir daí a área ficará em repouso, com crescimento de algumas plantas invasoras. Uma segunda aração será realizada porém em solo seco, seguida de destorramento com posterior reconstituição das taipas e inundação da área com lâmina d'água de aproximadamente 10 cm para formação da lama, utilizando-se para isto roda de ferro tipo "gaiola", em terrenos sem a presença de restos de plantas daninhas.

Em um segundo momento, será realizado um renivelamento e alisamento do terreno inundado (entre o final de agosto e primeira quinzena de setembro), estando pronto para o recebimento das sementes pré-germinadas.

As águas para o cultivo de arroz irrigado são retiradas do Córrego Garuva, via de regra por bombeamento e distribuídas por canais coletores principais (FOTO 02). Os canais principais são construídos em níveis acima das quadras ou canchas, para possibilitar o deslocamento da água por gravidade. A construção de açudes é comum na área estudada se constituindo em reservatórios d'água para épocas de maior utilização. Embora não sejam registrados conflitos na distribuição de águas, ocorrem períodos em que a mesma encontra-se em menor quantidade, ou por menor precipitação, ou por maior uso.

As águas que chegam às lavouras de arroz irrigado são consideradas como de boa qualidade, e não sofrem influência da cunha salina.



M. Darélla (08/01/00).

FOTO 02 – Área de rizicultura na sub-bacia do Córrego Garuva, mostrando em primeiro plano os canais de irrigação e ao fundo açude.

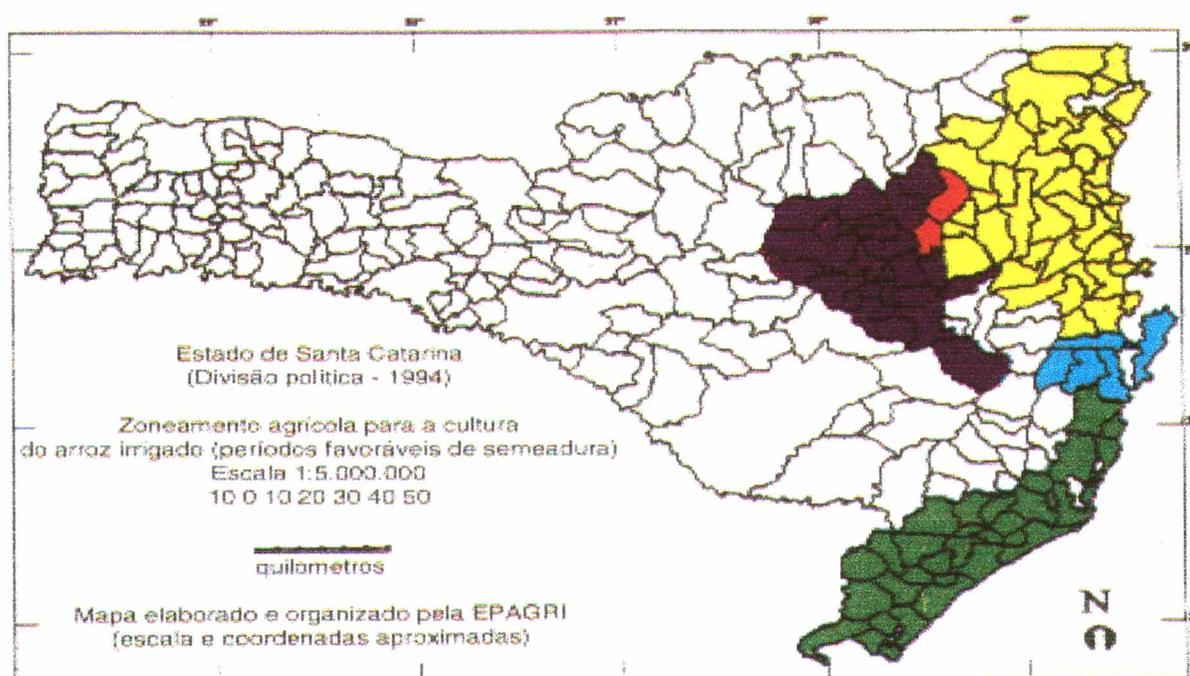
Para ser realizada a adubação da área a ser cultivada, são analisadas amostras de solo pela EPAGRI e a correção segue orientação de agrônômicos, sendo diferente em cada propriedade. Os agricultores via de regra utilizam NPK como adubação, 20 dias antes da semeadura, tempo necessário para a solubilização do adubo e assim tornar-se disponível.

Uma segunda adubação denominada como de cobertura, é realizada no início do perfilhamento, em tempo médio de 20 dias após a semeadura; esta adubação é nitrogenada e alguns produtores acrescentam potássio. Outra adubação nitrogenada é realizada quando o cultivo estiver no ponto de algodão, em torno de 65 dias após a semeadura.

O plantio inicia-se após 15 de outubro, estendendo-se até 30 de novembro, dentro da faixa proposta para o sul do estado, conforme FIGURA 04. A semeadura é realizada com sementes pré-germinadas, variedades EPAGRI 108 E EPAGRI 109, com distribuição a lanço, nos quadros nivelados e totalmente inundados com uma lâmina d'água de aproximadamente 5 cm; os produtores utilizam estacas ou balizas para demarcarem as áreas cobertas pela semeadura, utilizando os períodos da manhã, em que o vento é menos forte. Como regra geral, a densidade de semeadura é de 500 sementes aptas por metro quadrado.

Os métodos químicos para o controle de doenças, pragas e plantas daninhas na cultura de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva são utilizados em 100% das propriedades.

No entanto, constatou-se que muitas vezes o agricultor utiliza os agrotóxicos de forma preventiva, sem conhecimento dos problemas fitossanitários presentes e das consequências ao meio ambiente. Para atingir o efeito desejado sobre os agressores, os agrotóxicos só devem ser utilizados com conhecimentos técnicos e identificação dos agentes que estão provocando danos ao cultivo. Assim, o agricultor deverá aplicá-los nas quantidades corretas, no momento ideal, e com grande preocupação na preparação, aplicação, lavagem dos equipamentos e armazenagem desses produtos tóxicos.



Legenda

- Período favorável de semeadura de 21 de agosto a 10 de janeiro
- Período favorável de semeadura de 11 de setembro a 31 de dezembro
- Período favorável de semeadura de 21 de setembro a 20 de dezembro
- Período favorável de semeadura de 21 de setembro a 10 de dezembro
- Período favorável de semeadura de 11 de outubro a 10 de dezembro
- Cultivo não recomendado

FIGURA 04 – Mapa de Zoneamento Agrícola para a cultura do Arroz Irrigado.
FONTE: EPAGRI, 1997: 19/20).

Através da observação de como os agricultores da sub-bacia, ligados à produção de arroz, escolhem, preparam e aplicam os agrotóxicos, ficou evidente que suas práticas estão muito distantes das recomendações técnicas.

Do total de entrevistados, 66% declaram que adquirem os pesticidas com receituário agrônomo, mas no entanto somente 10% dizem seguir as recomendações nele contidas. Um dos produtores da área afirmou que a compra dos agrotóxicos, por ele utilizados ocorre na fronteira, tanto do Paraguai como do Uruguai e Argentina; acrescentou ainda que vale a pena, pois o produto custa a metade do preço e produz os mesmos efeitos dos nacionais, citando o FACET como exemplo.

As orientações para a aplicação, são prestadas principalmente por pessoas não habilitadas para este fim (conforme FIGURA 05), e a procura por engenheiros agrônomos é feita pelos produtores novos na atividade, ou quando existirem casos graves nas lavouras. Os dados revelam que 47% dos produtores não recebem nenhuma orientação quanto à aplicação dos agrotóxicos, realizando as práticas através de informações adquiridas anteriormente ou aprendendo na atividade propriamente dita; outros 27% dos agricultores utilizam os agrotóxicos seguindo orientações de outros produtores com alguma experiência adquirida.

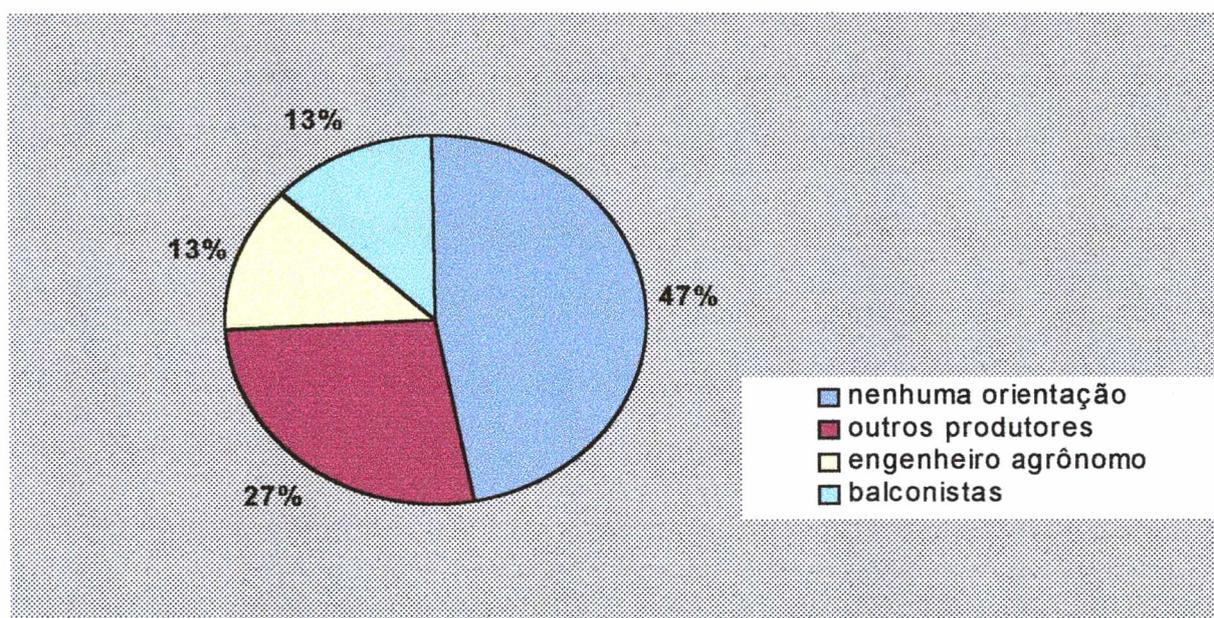


FIGURA 05 – Declaração dos produtores de arroz da sub-bacia do córrego Garuva quanto à orientação para aplicação de agrotóxicos nos cultivos de arroz.

As doses utilizadas, via de regra, estão acima das recomendadas, levando desta forma a um uso excessivo dos produtos. Esta prática é estimulada principalmente pelas informações prestadas pelos balconistas ou por outros produtores. Quando questionados, constatamos que na maioria das vezes a justificativa para tal prática reside em um “conhecimento do produto e das pragas”, e que doses recomendadas não produzem quase

efeito nenhum, não diminuindo os prejuízos causados pelas pragas, doenças e plantas daninhas, e assim “recomendamos normalmente aumentar 1/3 na dose de aplicação”.

As aplicações geralmente são de caráter preventivo, realizadas em períodos programados pelos produtores, sem levar em consideração a presença de problemas fitossanitários. Em conversas com alguns engenheiros agrônomos da região, estes relacionam alguns dos tratamentos preventivos utilizados como desnecessários, e apresentam uma estimativa média de 30% de produtos utilizados sem a devida necessidade.

Através da FIGURA 06, constatou-se que predominantemente as aplicações de agrotóxicos são de 21 a 22 dias, seguidas do intervalo de 27 a 30 dias. Como o período de cultura é em torno de cinco meses, são realizadas no mínimo cinco aplicações em datas pré-estabelecidas.

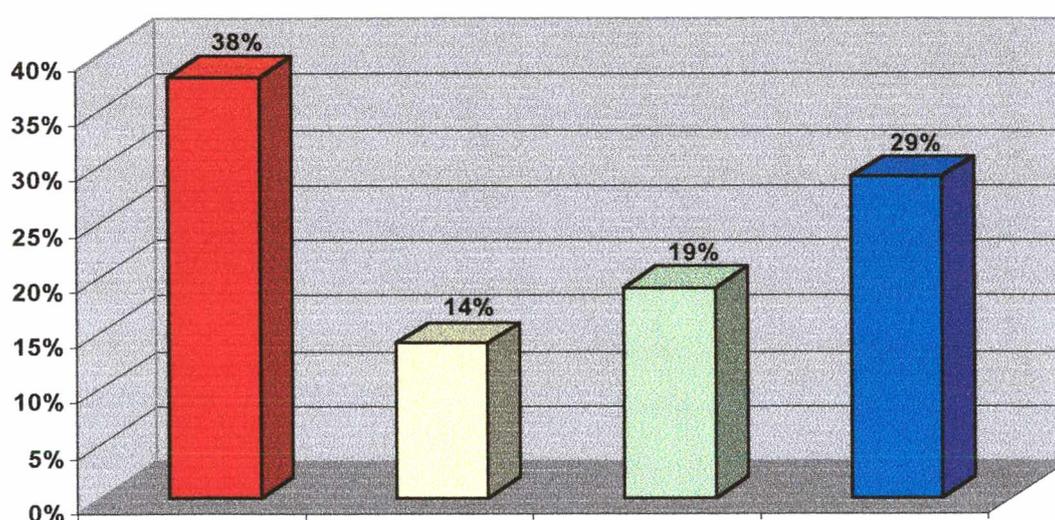


FIGURA 06 – Período (em dias) entre as aplicações de agrotóxicos nos cultivos de arroz da sub-bacia do Córrego Garuva, segundo relato dos agricultores.

Os produtores de arroz da área utilizam, um número variado de pesticidas, conforme apresentados no QUADRO 06.

A utilização de coquetel para aplicação é uma prática comum, e objetiva aumentar a ação dos produtos. São utilizados dois ou mais produtos, misturando fungicidas com inseticidas para aplicação diretamente nas lavouras, ou limpeza de taipas e estradas. Misturas, como Ally + Sirius + Facet + óleo mineral ou Roundup + 2,4 D (herbicide) + Nuvacron, são muito empregadas no combate a plantas daninhas.

A aplicação de herbicidas isoladamente ocorre no preparo do solo e no período de perfilhamento (50 a 60 dias após a semeadura), objetivando controlar principalmente o surtimento do capim arroz, também conhecido como carnevã.

QUADRO 06 - Agrotóxicos mencionados como os mais utilizados no cultivo de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.

NOME COMERCIAL	CLASSE	CLASSE TOXICOLÓGICA	GRUPO QUÍMICO	OBSERVAÇÕES
Sirius	Herbicida	IV	Pirazosulfuron-Etil	Controle de plantas daninhas (Cyperaceas, Aguapé e chapéu de couro)
Roundup	Herbicida	IV	Glicina	Recomendado para controle não seletivo de plantas daninhas. Período entre aplicações de 42 a 56 dias
Ronstar	Herbicida	II	Oxadiazoles	Atua no controle das ervas daninhas, apresentando um período de carência de 30 dias. Aplicação incompatível com produtos de reação alcalina, entre eles a calda bordaleza.
Nuvacron	Inseticida	I	Organofosforado	Periculosidade ambiental: Altamente perigoso, sendo tóxico para aves, abelhas e organismos aquáticos.
Karatê	Inseticida	II	Piretróide	Aplicado para o controle da lagarta das folhas, apresentando um período de carência de 30 dias.
Furadan	Inseticida	I	Carbamato	Utilizado no controle da bicheira do arroz, apresentando um período de carência de 30 dias. Incompatível com herbicidas a base de propanil.
Folicur	Fungicida	III	Triazóis	Não apresenta indicação para uso no arroz. Carência de 35 dias
Herbid	Herbicida	I	Fenoxiácido	Controle de ervas daninhas. Carência não determinado.
Facet	Herbicida	III	Quinolina	Controle de capim arroz e angiquinho. Período de carência de 30 dias.
Decis	Inseticida	II	Piretróide	Utilizado no controle da lagarta. Período de carência de 37 dias.
Ally	Herbicida	III	Sulfoniluréias	Utilizado no controle de plantas daninhas (angiquinho) no arroz irrigado. Intervalo de Segurança de 30 dias.

Limpeza dos canais de inundação e drenagem são feitos mecanicamente, para a retirada de sujeiras, empregando-se retroescavadeira, ou foices manuais; os agrotóxicos são utilizados após esta prática, aplicando-se herbicidas dessecantes.

Os principais problemas fitossanitários encontrados na área de estudo estão relacionados na TABELA 05.

TABELA 05 - Principais pragas, plantas daninhas e doenças relacionadas pelos produtores no cultivo de arroz na sub-bacia Córrego Garuva

PRAGAS	PLANTAS DANINHAS	DOENÇAS
Percevejo do colmo Percevejo do grão Lagarta da folha Moluscos gastrópodes Corió Carnevão Bicudo Bicheira da raiz Pulga	Pinheirinho Chapéu de couro Capim arroz Arroz vermelho Aguapé	Brusone

Os problemas apontados como de maior incidência são o percevejo do colmo e do grão, a bicheira da raiz e a lagarta; a doença conhecida como brusone, embora não ocorra com tanta evidência, preocupa grandemente os produtores, tendo em vista que uma vez instalada, pode diminuir em muito os índices de produção. De acordo com os entrevistados o número de pragas, doenças e plantas daninhas nas lavouras de arroz diminuíram significativamente nos últimos anos, podendo ser reflexo da quantidade de tratamentos preventivos utilizados.

O período de efeito residual, assim como período de carência e reentrada nas lavouras, não é de conhecimento da maioria dos produtores. Alguns destes alegam que “isto é para o produto ser aprovado para a venda, mas não têm efeito nenhum na produção, assim como na saúde”. O tempo de entrada nas lavouras após a aplicação dos agrotóxicos varia de propriedade para propriedade, mas é mais freqüente que ocorra no mesmo dia (QUADRO 07). Entretanto, um número reduzido de produtores relata que durante o dia da aplicação e no dia seguinte, o produto estará suspenso no ar, podendo ocasionar problemas de intoxicação nas pessoas.

QUADRO 07 - Tempo de entrada nas lavouras de arroz de arroz irrigado, na sub-bacia do Córrego Garuva, segundo relato dos produtores rurais

TEMPO DE ENTRADA	PERCENTAGEM
mesmo dia	57%
de 1 até 3 dias	33%
de 3 até 5 dias	5%
superior a 5 dias	5%

A distância entre a lavoura e a residência da família, pode ser bastante exígua como se observa na FOTO 03 e FIGURA 07; e, em 50% dos casos estão a menos de 500 metros, o que leva grande risco, pois os produtos aplicados poderão chegar facilmente às residências, causando sérios problemas de saúde.



M. Darélla (08/01/00).

FOTO 03 – Proximidade das residências com as áreas de cultivo do arroz irrigado, na sub-bacia do Córrego Garuva.

Na aplicação dos agrotóxicos fatores de segurança não são levados em consideração, como por exemplo os bicos de pressão dos pulverizadores. Conforme o tipo de bico uma maior ou menor quantidade de agrotóxico será aplicado. Outro fator importante diz respeito a substituição dos bicos, que somente é realizado quando existir vazamento. Outro problema é a utilização de pulverizadores bastante velhos, com idade superior a dez anos, em 60% das propriedades. No acompanhando da aplicação, constata-se que a maioria dos pulverizadores apresentam vazamentos em diversos locais, levando a um consumo maior de agrotóxicos e a um verdadeiro “banho nos aplicadores”, que ficam completamente molhados com as caldas utilizadas.

Os tipos de pulverizadores utilizados pelos agricultores, dependem do nível tecnológico e econômico de cada propriedade, podendo variar desde o pulverizador costal manual, pulverizador costal motorizado ou pulverizador em barra.

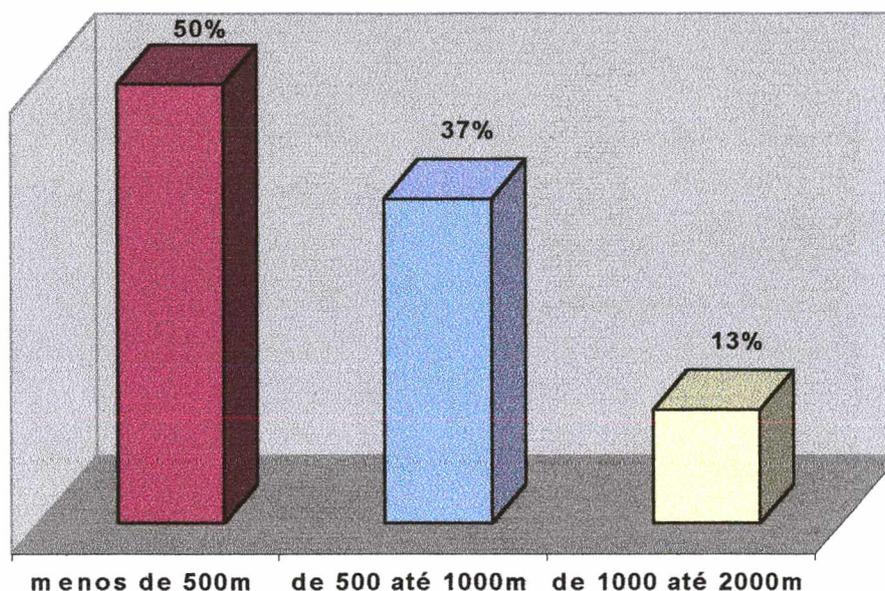


FIGURA 07 - Distância entre a casa e as lavouras de arroz irrigado na sub-bacia do Córrego Garuva.

A utilização de pulverizador costal manual é empregado na maioria das propriedades (FIGURA 08), principalmente por motivos econômicos, e de menor manutenção, mas que, por outro lado, requer maior tempo para a aplicação. Como regra geral, os agricultores não aplicam os agrotóxicos em dias chuvosos e em horários com grande incidência de ventos. As pulverizações são realizadas no início do período da manhã (58%) dos casos, podendo se estender até a tarde (42%). As pulverizações da manhã ocorrem das 7 até às 12 horas, e as da tarde das 14 às 18 horas.

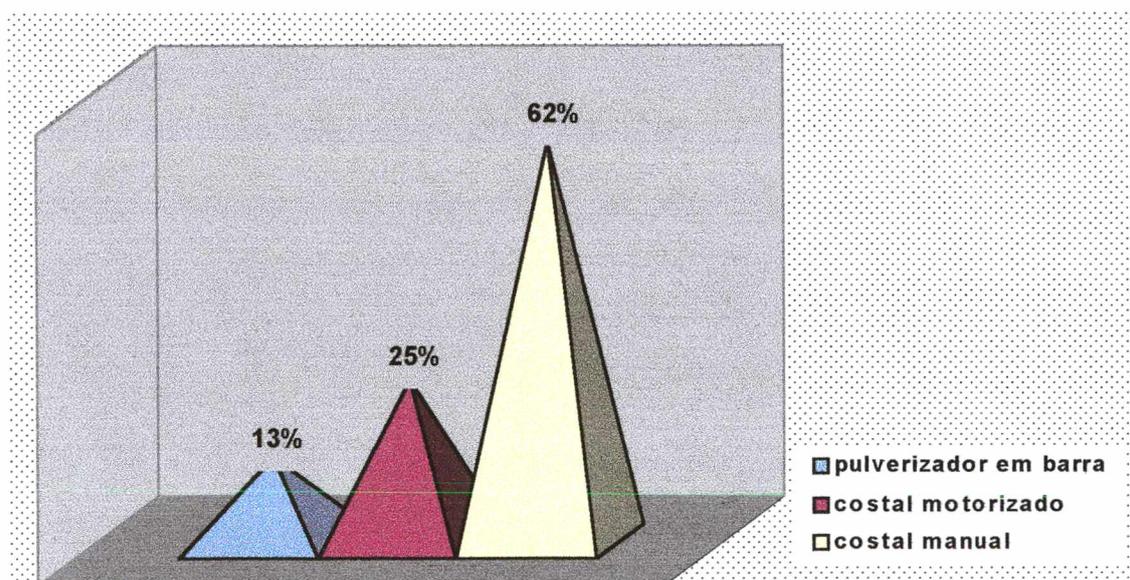


FIGURA 08 - Tipos de pulverizadores utilizados nos cultivos de arroz irrigado, segundo informações dos produtores rurais.

No cultivo de arroz, as pulverizações são realizadas na maioria das vezes por pessoas contratadas para este fim, seguido pelos filhos homens e em menor percentagem pelos proprietários (FIGURA 09). As justificativas são diversas, porém as de maior expressão residem no fato que os “venenos” são muito fortes e prejudiciais às pessoas mais velhas.

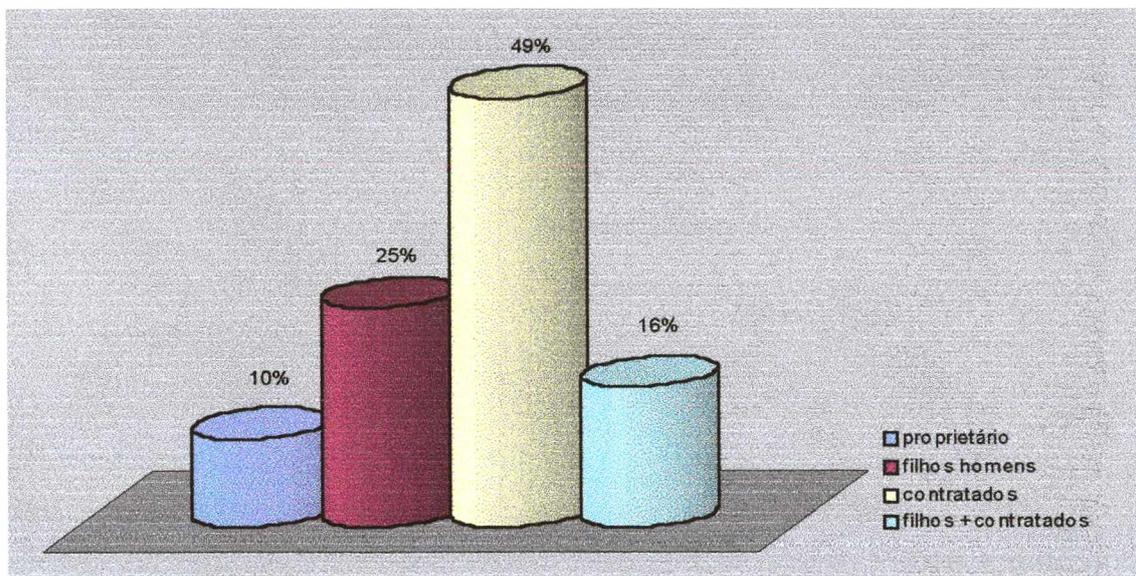


FIGURA 09 – Trabalhadores responsáveis pelas pulverizações no cultivo de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.

Os agrotóxicos são aplicados principalmente pelo sistema benzedura, com a utilização de pulverizador costal sem bico aspersor. Outros equipamentos na prática do sistema benzedura, como as garrafas plásticas com tampa perfurada não estão mais em uso. Os aplicadores realizam o sistema benzedura, em lâmina d’água baixa, que deverá ficar com água parada em torno de 10 dias, retornando ao volume normal após este período.

Dos entrevistados apenas 6% dizem que os aplicadores utilizam equipamento completo de proteção (botas, luvas, macacão, chapéu e máscara), enquanto a grande maioria, 62% dos casos, somente faz uso de botas (FIGURA 10).

A não obediência aos padrões de segurança dos trabalhadores rurais quanto à aplicação dos agrotóxicos é justificada pelas mais variadas formas. Os produtores afirmam que os equipamentos de proteção individual são muito quentes, causam dificuldade para respirar e impossibilitam a movimentação para a execução das atividades. Quando questionados a respeito dos problemas de saúde gerados pela aplicação de pesticidas, os mesmos afirmam que “ os problemas de intoxicação ocorrem em pessoas fracas e mal

nutridas, e seguindo a orientação de não aplicar em dias ventosos, não existirá problema algum à saúde”.

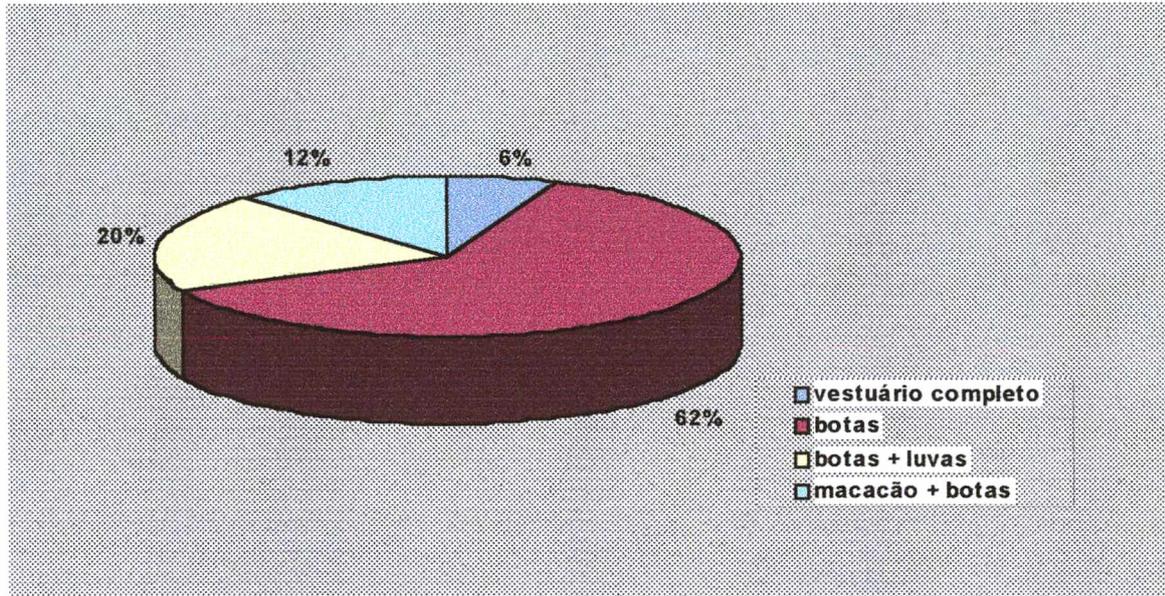


FIGURA 10 – Equipamentos de proteção individual utilizados para a aplicação de agrotóxicos no cultivo de arroz irrigado na sub-bacia do Córrego Garuva.

Quanto à toxicidade dos agrotóxicos, a grande maioria dos agricultores afirmam que todos os produtos químicos apresentam perigo (maior ou menor) à saúde e apontam como os mais perigosos os inseticidas Furadan e o herbicida 2,4 D. Já como menos perigosos, destacam Sirius (29%), Roundup (38%) e Karatê (14%). E para 19% dos entrevistados, não existe nenhum agrotóxico que cause problemas à saúde (FIGURA 11).

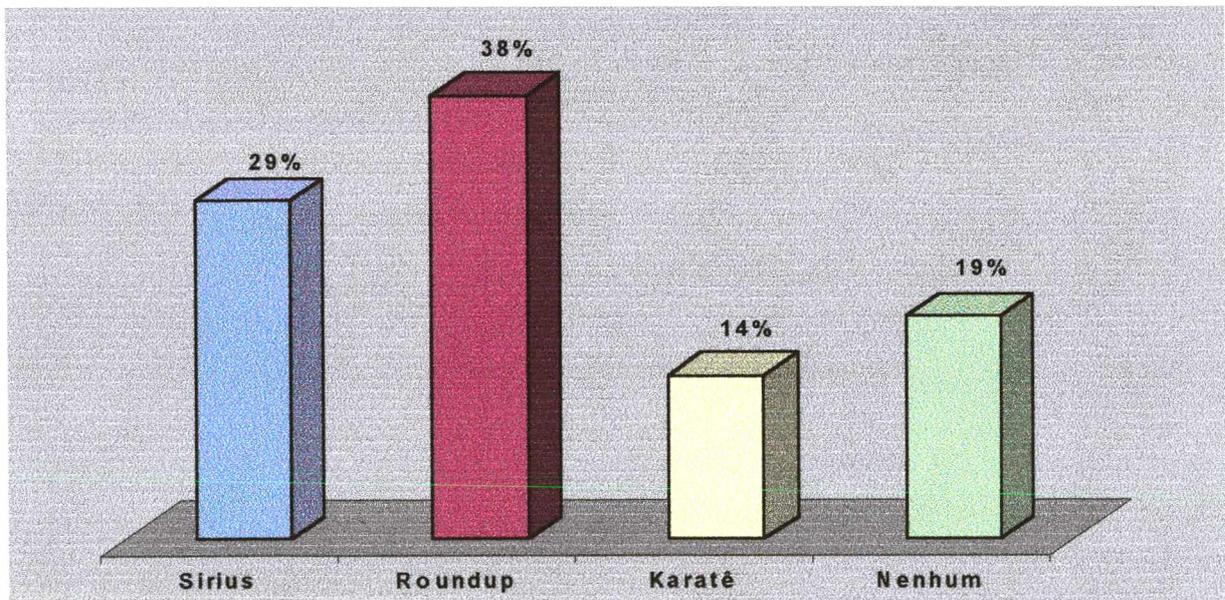


FIGURA 11 – Agrotóxicos menos perigosos segundo opinião de rizicultores da sub-bacia Córrego Garuva.

Quanto ao destino das embalagens vazias dos agrotóxicos utilizados nas lavouras de arroz, as orientações técnicas são praticamente descartadas pelos produtores, não existindo em nenhuma propriedade a construção de lixeira tóxica, assim como outro local destinado para armazenar as embalagens vazias.

Na pesquisa de campo a maior parte dos entrevistados afirma que as embalagens vazias são deixadas nas lavouras (45%) ou jogadas nos rios ou córregos (36%), (FIGURA 12). Alguns afirmam ainda que a EPAGRI está desenvolvendo um programa de coleta e que as embalagens vazias após a tríplice lavagem realizada nos córregos e açudes, são armazenadas nos galpões até o período de coleta. As embalagens plásticas e em pacotes de papel podem ser também queimadas nas lavouras.

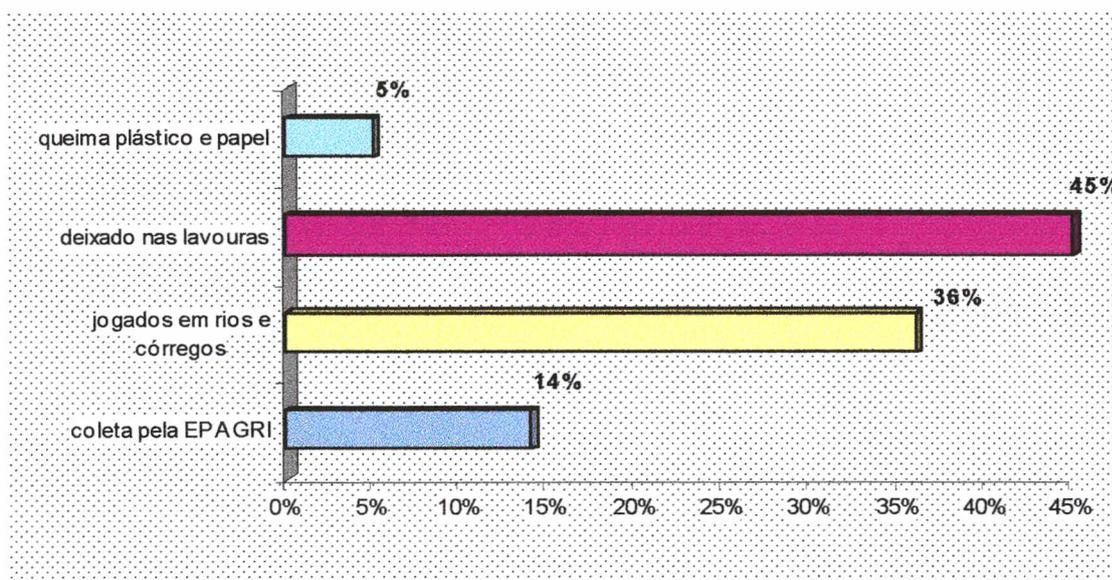


FIGURA 12 – Destino da embalagens vazias de agrotóxicos utilizados no cultivo de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva.

Os resultados apresentados acima, nos levam a uma reflexão da realidade vivida pelos produtores de arroz na sub-bacia do Córrego Garuva. As informações e orientações apresentam-se bastante falhas, incentivadas principalmente pelos balconistas e por outros agentes, que não da área técnica especializada, que objetivam venda maior dos agrotóxicos, não sendo considerados os riscos como fatores importantes tanto para o meio ambiente, como para a saúde dos produtores.

3. O CULTIVO DA BANANA

3.1 – Características Gerais

A banana é uma das frutas tropicais mais consumidas no mundo, apresentando grande importância socio-econômica e nutricional; mobiliza grande contingente de mão-de-obra e permite um rápido retorno econômico ao produtor (DURIGAN & RUGGIERO, 1995).

A níveis mundiais a banana ocupava o segundo lugar entre as frutas mais produzidas nos anos de 1982 e 1984 e a partir de 1986 até 1994 passou a liderar a produção mundial (MANICA, 1997).

No Brasil, de acordo com BORGES et alii (1997), a banana é cultivada de norte a sul, em uma área aproximada de 521.200 ha, envolvendo desde a faixa costeira até os planaltos interioranos. No ano de 1991, o volume total de produção ficou em torno de seis milhões de toneladas, com o Sudeste contribuindo com 33% do total, o Nordeste com 29%, o Norte com 18%, o Sul com 11% e a região Centro-oeste com 9%. Com bases em dados de 1991, DANTAS et alii (1997) apresentam como maiores produtores estaduais, a Bahia com 18%, São Paulo com 14%, Santa Catarina com 9% e Minas Geras com 8%. A Bahia é o estado brasileiro que lidera também em área plantada/colhida, ficando em segundo lugar o estado de São Paulo, seguido pelo Ceará. Já para o IBGE (1995) Santa Catarina ocupava no ano de 1994 o nono lugar na produção de bananas, com 31.682 ha plantados.

A produção nacional é suficiente para atender a demanda interna, apesar de vários fatores serem responsáveis diretos pela baixa produtividade, entre eles a má qualidade dos frutos, e a presença de grandes perdas e doenças.

A bananicultura brasileira apresenta características próprias que a diferenciam das demais regiões produtoras do mundo, tanto no que diz respeito à diversidade climática em que é explorada, quanto em relação ao uso de cultivares, à forma de comercialização e às exigências do mercado consumidor. De modo geral os cultivos seguem os padrões tradicionais, com baixos índices de capitalização e tecnologia. Cultivos tecnicamente orientados são encontrados em São Paulo, Santa Catarina, Goiás e Minas Gerais; neles se observa a utilização de tecnologias importadas e adaptadas de outros países (ALVES & OLIVEIRA, 1997).

Quanto à morfologia, a bananeira (*Musa spp*) é considerada uma erva gigante monocotiledônea, não apresentando caule, sendo a parte aérea (o pseudocaule,

semelhante a um tronco) nada mais que um amontoado de folhas, justapostas e imbricadas umas nas outras, de forma compacta e consistente. O caule da bananeira, na verdade é subterrâneo, chamado de rizoma, consistindo no verdadeiro centro vital. No rizoma ocorre a formação das folhas, das raízes e as inflorescências, através das quais há a reprodução vegetativa, sem sementes férteis, ou presença de métodos sexuais.

A bananeira adapta-se bem em regiões tropicais de altitude pouco elevada e em terrenos bem drenados e livres de geadas severas. O crescimento da bananeira depende de seu potencial genético, vigor vegetativo, natureza da muda, clima, solo, incidência de moléstias, pragas e dos tratamentos culturais; como é uma planta perene, cujo ciclo vegetativo se desenvolve num ritmo contínuo e acelerado, é muito dependente das condições climáticas, cujos principais fatores (temperatura e umidade) podem afetar seu desenvolvimento e causar efeitos diretos na produção, tanto quantitativa como qualitativamente (MEDINA et alii, 1985; MANICA, 1997).

A bananeira é uma planta estenotérmica apresentando limites térmicos bastante estreitos para um bom desenvolvimento, conforme referência MANICA (1997):

“ A temperatura ideal para o crescimento da bananeira e a produção de frutos de primeira qualidade com grande produtividade por hectare está situada entre a faixa com temperatura média de 21 a 27°C , sendo que a temperatura ótima para a bananeira está entre 24 a 25°C. Em termos de crescimento da planta, raízes, folhas e desenvolvimento dos frutos pode ser considerada como limites extremos e tolerados a temperatura mínima de 16°C e a máxima de 37°C (p.43).

Temperaturas abaixo de 15°C , provocam paralisação da atividade da planta, e acima de 35°C o desenvolvimento é inibido, principalmente devido à desidratação dos tecidos e em especial das folhas (MEDINA et alii, 1985). O efeito da temperatura é tanto mais severo quanto maior for sua duração. Temperaturas baixas podem provocar o “chilling” ou seja, a coagulação da seiva na região sub-epitelial da casca, bem como:

“a compactação da roseta foliar, dificultando o lançamento da inflorescência ou provocando o seu ‘engasgamento’ , que de tal maneira deforma o cacho a ponto de inviabilizar a sua comercialização . Quando a temperatura baixa ao nível de 0° C, sobrevém a geada, causadora de graves prejuízos, tanto para a safra pendente como para a que se seguirá ” (MOREIRA, 1987).

No Brasil, a maioria das áreas produtoras de banana, apresentam temperaturas entre 18°C e 34°C, encontradas nas regiões Norte e Nordeste, assim como em parte das regiões Sudeste e Centro-Oeste; há cultivos em microrregiões subtropicais dos Estados de

São Paulo, Paraná, Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, com cultivares de melhor tolerância ao frio (ALVES & OLIVEIRA, 1997; MOREIRA, 1987).

A bananeira, quando em condições ideais de temperatura mantém um ritmo contínuo de crescimento, podendo emitir uma folha por semana. As maiores produções estão associadas a uma precipitação total anual de 1.900 mm, bem distribuídos no decorrer do ano, ou seja, sem deficiência hídrica; quando esta for superior a 80 mm anuais, a cultura não se desenvolve satisfatoriamente, afetando conseqüentemente, a produção, a produtividade e a qualidade do fruto (BRUNINI, 1984; BORGES et alli, 1997; ALVES & OLIVEIRA, 1997).

A falta de água é mais prejudicial nas fases de diferenciação floral (período floral), e no início da frutificação; quando existir escassez severa de água, a roseta foliar irá se comprimir, dificultando, ou até mesmo impedindo, o lançamento da inflorescência (MOREIRA, 1987; MEDINA et alii, 1985.; BORGES et alli, 1997).

Conforme MANICA (1997):

“ A falta de água para a planta pode determinar o fechamento dos estômatos, uma diminuição na fotossíntese. A planta irá necessitar de maior tempo para a produção de novas folhas, conseqüentemente irá formar um menor número de folhas, resultando em diminuição dos órgãos florais, cachos e frutos. A quantidade de água que uma bananeira necessita depende do estágio de desenvolvimento da planta, número de mudas por hectare, tipo de solo, época do ano, tratos culturais e dos diferentes cultivares” (p.48).

A falta de água afeta todo o crescimento, podendo ser observados como sintomas iniciais da seca, uma leve dessecação das folhas, perdendo o vigor. Caso as condições negativas prossigam, estas folhas murcham totalmente, provocando em seguida a morte total da planta.

Em condições de pluviosidade intensa, a bananeira se mostra como uma planta de boa resistência, suportando até precipitações de mais de 3.000 milímetros anuais. No entanto, solos mal drenados e com água estagnada também são extremamente prejudiciais, podendo atrasar a maturação da planta. Nos solos mais profundos, com boa capacidade de retenção de umidade, o limite mínimo de 100 mm/mês será suficiente; naqueles com menor capacidade de retenção, esse limite, deve alcançar 180 mm/mês (PODOVANI, 1989).

Assim, como acentua PADOVANI (1989), a bananeira exige, para se desenvolver favoravelmente, um solo fértil, relativamente profundo e drenado, de modo que o lençol freático deve estar abaixo da zona que as raízes podem atingir. A parte superficial do solo precisa possuir boas qualidades físicas e químicas, já que a maior parte das raízes da

planta está situada nos primeiros quarenta centímetros.

Para ALVES E OLIVEIRA, (1997):

“os solos aluviais são os mais produtivos da faixa tropical, mas representam apenas 8% desta área . Trata-se de solos planos e insuficientemente drenados cuja textura varia de areia a argila pesada. Na América Central e do Sul a maioria da banana para fins de exportação é produzida nestes solos. Com adequada aplicação de fertilizantes, os solos aluviais vêm gerando boas produções de banana há mais de 40 anos ”. (p.48).

No Brasil, de acordo com MOREIRA (1987) a bananicultura comumente é encontrada nos solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, geralmente com profundidade média de 0,60 a 1,20m; nestes, a topografia é pouco acidentada e permite a mecanização, sendo no entanto necessário a aplicação de corretivos e fertilizantes. Os Latossolos Roxos de média a alta fertilidade (Terra Roxa Legítima) são bastante indicados para a bananicultura; os demais solos desta categoria, embora dotados de média a baixa fertilidade (terra roxa misturada) são também recomendados. Os Latossolos Vermelho-Escuros , também prestam-se a esta atividade, ainda que não dispensem a adubação, a correção de acidez e a irrigação.

Em áreas que apresentam declividade acentuada, devem ser tomadas as medidas para o controle da erosão, com a implantação de curvas de nível e a escolha para o desenvolvimento do bananal recai naqueles locais que recebem boa insolação, devendo-se evitar ventos frios.

3.2 – Tratos Culturais

A capina ou controle cultural, desbaste, desfolha, escoramento, estabelecimento de quebra-ventos, aplicação de adubos, limpeza dos valos de drenagem, ensacamento dos cachos e corte do pseudocaule são os principais tratos culturais que deverão ser executados nos bananais. Constituem os fatores básicos para que uma cultivar manifeste o seu potencial de produtividade, traduzido em maior produção e em produtos de melhor qualidade.

Capina

As bananeiras sofrem bastante com as ervas daninhas. Estas, além de concorrerem principalmente em nutrientes, iluminação e água, podem ser hospedeiras de inúmeras pragas.

Como salienta MANICA (1997):

“Um solo livre de plantas daninhas na cultura da bananeira apresenta algumas vantagens: evitar a concorrência em água, luz e nutrientes; evitar o vetor do mosaico, inseto transmissor de moléstias e depreciador da qualidade dos frutos; facilitar a circulação no interior do bananal para pulverizar, adubar e colher os cachos; diminuir o ciclo de produção e aumentar a qualidade e as quantidades dos frutos produzidos” (p.219).

As plantas daninhas no bananal podem ser controladas por meios mecânicos e químicos, além do uso de cobertura vegetal e com polietileno preto.

A capina manual é o meio mais antigo e comum utilizado em todo o mundo. Este controle deve ser realizado com a enxada a pouca profundidade ou mesmo com uma foice bem rende ao solo, tão logo comecem a aparecer as invasoras. Segundo ALVES & OLIVEIRA, (1997), nos cultivos tradicionais não-mecanizáveis, a capina deverá ser realizada de forma sistemática, até que a sombra do cultivo seja suficiente para retardar a germinação ou a rebrota de plantas daninhas:

“Nos cinco primeiros meses da instalação de um bananal, este é bastante sensível à competição das plantas daninhas, requerendo cinco a seis capinas” (p.52).

Segundo MEDINA et alii (1995), a capina manual tem baixo rendimento operacional, já que são necessários de 15-20 homens/dia para trabalhar um hectare com densidade de 1.300 touceiras; já a roçada manual demanda praticamente a metade deste tempo.

Ao executar o controle mecânico é necessário ter o cuidado de não ferir os filhos das bananeiras, já que estes são facilmente penetráveis por microorganismos causadores de moléstias.

Devido ao baixo rendimento e alto custo, a capina manual é impraticável em grandes cultivos de banana. Em áreas mecanizáveis, a capina é feita com grade até o segundo ou terceiro mês após o plantio: transcorrido esse período, as raízes do cultivo já deverão ter ocupado boa parte da área que lhe é destinada e, por conseguinte, podem ser danificadas pela grade. O emprego da enxada rotativa acoplada ao microtrator , representa a melhor maneira de manter o bananal limpo durante a sua fase de formação (até os cinco meses após o plantio), pois permite graduar a profundidade de corte, evitando danificar as raízes mais profundas. A enxada rotativa é utilizada no bananal aos vinte, quarenta e sessenta dias depois do plantio das mudas, na profundidade de 2 cm e na velocidade de

240 rpm com a tampa a 45 graus de abertura, e com o trator andando em baixa velocidade (MEDINA et alii, 1985; MANICA, 1997; ALVES & OLIVEIRA, 1997).

Outro método de controle de plantas daninhas tem por base o emprego de herbicidas seletivos. Estes eliminam as plantas daninhas, retardam seu crescimento ou causam-lhes toxicidade sem produzirem o mesmo efeito no cultivo. De acordo com BORGES et alii (1997), o controle químico pode superar com vantagens as capinas manuais e mecanizadas, desde que as condições na área de cultivo sejam apropriadas à sua aplicação e os herbicidas sejam adequadamente escolhidos de acordo com o tipo de planta daninha a ser controlada, ou seja, de folha estreita, larga ou ambas.

Os herbicidas utilizados na bananicultura podem ser classificados quanto à sua atuação em: sistêmicos, residuais e de contato. Pertencem à categoria dos sistêmicos os chamados herbicidas pós-emergência que aplicados em uma parte da planta (nas folhas), apresentam a capacidade de ser absorvidos e translocados pela seiva para outra parte da planta (as raízes) causando seu secamento. Para maior eficácia dos herbicidas pós-emergência existe a necessidade de pelo menos 6 horas sem chuva após a aplicação. São utilizados para controlar as gramíneas, em especial as ciperáceas. Para uma completa limpeza do terreno, normalmente torna-se necessário mais de uma aplicação.

Os herbicidas residuais são aqueles aplicados ao solo em pré-emergência ou antes do mato aparecer; têm sua ação prolongada durante certo tempo, e são absorvidos pelas raízes das plantas ou sementes em germinação, causando-lhes a morte.

Para DURIGAN (1984):

“De modo geral, quando as plantas daninhas são pequenas, uma aplicação do herbicida residual com o auxílio de espalhante adesivo é suficiente. Quando já estão mais desenvolvidos (altura em torno de 30-40 cm), a mistura com herbicida de pós-emergência se faz necessária. Finalmente nos estágios mais avançados (mais de 50 cm de altura), não se recomenda a presença de herbicida residual na mistura, já que a espessa massa vegetal existente prejudica o contato desse produto com o solo, indispensável para que sua atuação seja eficiente” (p.166).

Os herbicidas de contato, também chamados de pós-emergentes, são aqueles que atuam unicamente sobre os tecidos vegetais que entram em contato. Devido a isto, para que tenham ação, deverão ser empregados em volumes elevados de água, como 400-500 litros/ha. Os compostos mais utilizados como herbicidas de contato na bananicultura são o Gramaxone (Paraquat) e o Reglone (Diquat). Para plantas menores que 10 cm, são utilizados 2 litros/ha do Gramaxone, e quando maiores que 10 cm, 3 litros/ha. Para ALVES & OLIVEIRA (1997), é de extrema importância realizar uma aplicação antes que as plantas

daninhas tenham posto sementes.

A associação dos métodos de controle são bastante eficazes e econômicos, principalmente na fase de formação de cultivo. No Brasil, os métodos mais utilizados ainda são a capina e a ceifa manual, porém em áreas mais tecnificadas, a utilização dos métodos químicos está cada vez mais em evidência.

Desbaste

É a operação por meio da qual se elimina o excesso de rebentos, ou filhos, e que visa obter uma maior qualidade do produto.

O momento do desbaste dependerá das condições climáticas, da situação do mercado e de questões de oportunidade.

Recentemente, a Standard Fruit Co, desenvolveu um sistema de desbaste periódico total que permite a colheita em determinado período do ano, de acordo com o mercado alvo. Conhecido como “colheita programada”, esse sistema seleciona filhos de idades similares e elimina plantas de diferentes idades, a fim de possibilitar a colheita dentro de um período máximo de 12 meses. Essa operação é repetida a cada nove meses ou quando as condições de mercado indicarem a sua conveniência (ALVES & OLIVEIRA, 1997; BORGES et alli, 1997).

Para MOREIRA (1987), em cada ciclo do bananal deve-se deixar apenas a mãe, um filho e um neto, ou a mãe e um ou dois seguidores (filhos), eliminando-se os demais. Recomenda-se que essa eliminação seja feita quando os rebentos atingirem a altura de 20 a 30 cm, tomando-se o cuidado de proceder a eliminação total da gema apical de crescimento, para evitar a possibilidade de rebrotação.

De modo geral, os desbastes são realizados aos quatro, seis e dez meses do plantio, na fase de formação do cultivo; em bananeiras adultas obedecem ao programa de eliminação de folhas secas. Todavia, como acentuam ALVES & OLIVEIRA (1997) e BORGES et alli (1997) o esquema de desbaste está condicionado sobretudo a fatores econômicos, ou seja, ao rendimento e à variação sazonal dos preços.

Desfolha

A eliminação de folhas secas, mortas, ou aquelas que, mesmo ainda verdes, ou parcialmente verdes, estejam com o pecíolo quebrado, deve ser regularmente realizada a fim de liberar a planta daquelas partes cuja atividade fotossintética não corresponda a seus requerimentos fisiológicos. Permite assim um melhor arejamento e luminosidade, acelera o desenvolvimento dos filhos, controla certas pragas e doenças que utilizam ou requerem as folhas como refúgio ou fontes potenciais de inóculo, e acelera o processo de melhoramento

das propriedades físicas e químicas do solo, mediante a incorporação de uma maior quantidade de matéria orgânica (BORGES et alli, 1997; BORGES, 1987; MOREIRA, 1987).

As folhas doentes, mortas ou pendentes junto ao pseudocaule são eliminadas das bananeiras usando-se um facão ou foice, dando um golpe de baixo para cima o qual facilita o corte e evita rasgaduras das bainhas do pseudocaule.

A eliminação de folhas em quatro, seis e dez meses é suficiente para cobrir o período do plantio à colheita. Nos cultivos já formados, a desfolha deve ser feita após as adubações .

Escoramento ou Tutoramento

“O escoramento consiste fundamentalmente em evitar a perda de cachos por quebra ou tombamento da planta, devido à ocorrência de ventos fortes, peso do cacho, altura da planta ou má sustentação da mesma. A posição lateral e inclinada do cacho tende a formar um braço de alavanca que pode inclinar totalmente a planta e medidas preventivas devem ser tomadas antes da planta ficar tombada” (MOREIRA, 1987, p.23).

O escoramento pode ser feito com uma vara de bambu que é apoiada ou presa ao pseudocaule, próximo à roseta foliar; também são utilizados fios de polipropileno. Na parte superior da planta a amarração é feita na base dos pecíolos, entre a terceira e quarta folha; as extremidades livres do fio devem ser amarradas em outras plantas que por seu ângulo e localização constituam os pontos de suporte mais convenientes. Poderão ser usados “troncos” de plantas recém – colhidas. É uma prática amplamente utilizada nos cultivos para exportação. O escoramento como recomendam ALVES (1982) e ALVES & OLIVEIRA, (1997), deve ser feito como medida preventiva, ou seja, quando a inflorescência se torna pêndula.

Remoção do Coração

A remoção ou corte da parte terminal da ráquis masculina ou “coração” é uma prática adotada em regiões produtoras de bananas de excelente qualidade destinadas ao exterior ou ao mercado interno (MANICA, 1997).

O objetivo deste procedimento reside em acelerar o desenvolvimento (engrossamento) das bananas, melhorar a forma dos frutos, permitir a colheita do cacho mais precocemente, ajudar no controle de pragas e facilitar o ensacamento do cacho.

Pode ser eliminado manualmente por uma simples torção, especialmente em

bananeiras de porte médio ou baixo ou com a utilização de um facão ou machado para plantas pequenas e uma ferramenta de cabo comprido, com uma forca bifurcada, para as plantas grandes (MANICA, 1997; BORGES, et alli, 1997).

O “coração” tem alto valor alimentício (caroteno) para os animais e sua remoção permite uma previsão de safra, ou seja, 12 semanas (em média) após a retirada dessa parte da planta.

Ensacamento dos Cachos

Esta pratica é realizada especialmente nos cultivos orientados para a exportação, apresentando as seguintes vantagens: aumentar a velocidade de crescimento dos frutos, ao manter estes a uma temperatura mais alta e em certa constância; evitar o ataque de pragas como a abelha arapuá, (*Trips, sp.*); melhorar visualmente a qualidade geral da fruta, ao reduzir os danos provocados por raspões, pelas queimaduras em consequência da fricção de folhas dobradas, pelas escoras e pelo processo de corte e manuseio do cacho; e, proteger os frutos do efeito abrasivo dos agrotóxicos utilizados no mal-da-sigatoka (ALVES & OLIVEIRA, 1997).

Os sacos apresentam pequenas perfurações que permitem as trocas gasosas do cacho com o meio exterior, podendo ser de três tipos: transparentes comuns, de coloração gelo, para zonas produtoras onde não há ataque severo de pragas; transparentes, tratados com produtos químicos, de coloração azul celeste, para aqueles em que há pragas; e leitosos, que dão maior proteção ao cacho contra as intempéries (poeira, insolação intensa).

Esta operação deve ser realizada tão cedo quanto possível, a fim de auferir as vantagens do ensacamento por tempo mais longo. Segundo ALVES & OLIVEIRA (1997), deve-se ensacar o cacho quando este já tiver emitido a última bráctea feminina, ou seja, quando a última mão verdadeira apresentar os dedos voltados para cima. O saco é enrugado em torno do cacho, para que não se rasgue, sendo depois estendido cuidadosamente. Em seguida é amarrado à ráquis na parte imediatamente acima da primeira cicatriz bractéal.

Corte do Pseudocaule

Do ponto de vista prático e econômico o mais aconselhável é o corte do pseudocaule próximo ao solo, imediatamente após a colheita do cacho, para que não sirva como fonte ou reservatório de problemas fitossanitários importantes; a sua eliminação total favorece as propriedades físicas e químicas do solo, mediante uma rápida incorporação e melhor distribuição de resíduos da colheita.

A utilização desta prática agrícola poderá variar de região para região. Há

produtores que não cortam nem as folhas nem o pseudocaule da bananeira colhida; outros fazem tanto nas folhas como no pseudocaule, em parte ou total. No caso de eliminação total do pseudocaule, deve-se proceder à cobertura imediata da ferida do corte com inseticida ou terra, para evitar a atração e o ataque de pragas que afetam o rizoma.

Trabalhos realizados não indicam nenhuma influência de altura do corte de pseudocaule da planta mãe sobre a produção da planta filha (segundo ciclo). Os tratamentos mais recomendados, segundo MANICA (1997) consistem em realizar corte total rente ao solo, ou corte parcial a 2 m de altura, ou corte total aos 30, 45, e 60 dias após o parcial.

3.3 – Principais moléstias e pragas

“ No Brasil, cerca de 78 espécies de insetos estão relacionados com a cultura da banana, embora a maioria não cause danos significativos à plantações e somente ocorra de forma esporádica e em baixa densidade populacional. Alguns insetos são importantes em termos locais, em função de particularidades ambientais associadas principalmente ao clima. Outros apenas adquirem status de pragas pela virtude do desequilíbrio ecológico produzido pela manipulação inadequada dos produtos químicos utilizados para combatê-los ou pela influência de alterações climáticas que favorecem a reprodução e o desenvolvimento dos insetos” (FANCELLI, 1997, p.59).

O combate das pragas existentes nos bananais exige grande trabalho por parte dos agricultores, para obter frutos de boa qualidade exigidos pelo mercado. Para FANCELLI (1997), a ocorrência de pragas, por si só, não justifica a implementação de medidas unilaterais de controle. O bananal, como qualquer outro cultivo, interage com o meio, podendo-se afirmar que o manejo adequado das plantas e o respeito aos inimigos naturais, são condições que favorecem a obtenção de colheitas satisfatórias, sem que sejam causados maiores danos ao meio ambiente e com menores gastos na aplicação de praguicidas.

Em todas as fases da bananeira, existe a possibilidade de contaminação causada por fungos, bactérias, vírus e nematóides. Segundo CORDEIRO (1997), o sucesso na produção de banana depende dos cuidados dispensados às doenças e aos nematóides. A produtividade e qualidade dos frutos será tanto maior, quanto menor for a incidência desses problemas.

Uma das principais pragas que atacam as lavouras, é conhecida como lagartas desfolhadoras, que se encontram normalmente em equilíbrio no meio ambiente, não provocando danos econômicos, pois sua população é quase sempre tão pouco numerosa

que não justifica uma intervenção expressiva do homem. Tal fato advém da presença de um grande número de inimigos naturais que atuam na regulação populacional desses insetos (FANCELLI, 1997, p.67). Entretanto, torna-se uma praga quando ocorrer um desequilíbrio biológico, como o causado pela aplicação de agrotóxicos que promovem a morte dos inimigos naturais das lagartas desfolhadoras, como mostra o QUADRO 08.

QUADRO 08 – Inimigos naturais das lagartas desfolhadoras

INSETO	INIMIGOS NATURAIS
<i>Caligo spp.</i>	<i>Hemimasipoda sp. (Dip., Tachinidae)</i>
<i>Opsiphanes invirae</i>	<i>Apanteles sp. (Hym., Braconidae)</i> <i>Morismenus sp. (Hym., Eulophidae)</i> <i>Spilochalcis sp.</i> <i>Xanthozona melanopyga (Dip., Tachinidae)</i>
<i>Antichloris eriphia</i>	<i>Telenomus sp. (hym., Scelionidae)</i> <i>Calocarcelia sp. (Dip. Tachinidae)</i> <i>Meteorus sp. (Hym. Braconidae)</i>

FONTE: MESQUITA & ALVES, 1984

As principais pragas (QUADRO 09), doenças e nematóides (QUADRO 10) e doença dos frutos (QUADRO 11) representam comprometimento na produção de banana com qualidade, ocasionando sérios prejuízos econômicos aos produtores.

As principais doenças de pós-colheita encontradas nas plantações de banana são: a podridão da coroa e a antracnose, que ocasionam perda na qualidade do fruto.

O problema da podridão-da-coroa ou podridão-da-almofada, está relacionado aos ferimentos causados pelo despencamento dos cachos para a embalagem dos frutos, levando a possibilidade de entrada de microorganismos causadores de decomposição dos tecidos das pencas, dificultando o manuseio dos frutos, fazendo com que percam sua boa aparência e valor comercial.

Conforme CORDEIRO (1997), os sintomas observados residem no escurecimento dos tecidos da coroa, em que pode desenvolver-se um micélio branco-acinzentado. Nos frutos ainda são observados o amolecimento crescente da coroa. Os sintomas da moléstia são mais visíveis quando as bananas são transportadas por mais de duas semanas, pois ocorrerá o amadurecimento precoce.

QUADRO 09 – Principais Pragas das Bananeiras

DENOMINAÇÕES	CARACTERÍSTICAS	SINTOMAS DO ATAQUE	MEDIDAS DE CONTROLE
Broca do Rizoma Besouro Negro Trombudo Dorminhoco Biró Moleque-da-bananeira	Considerada como uma das principais pragas, por provocar altos prejuízos à produção (média 30%)	O ataque irá tornar as plantas raquíticas, mais sensíveis ao tombamento, com folhas amareladas e cachos com poucos frutos e peso.	Utilizar mudas produzidas em viveiros saudios. Controle de plantas daninhas. Realizar novos plantios em áreas nunca utilizadas para o cultivo da banana. Picar ou cortar os pseudocaules de bananeiras velhas e enterrar. Fazer rotação de cultura. Reformar constantemente o bananal.
Tripos da Ferrugem dos Frutos	Sua importância está relacionada com a bananicultura para exportação, devido aos danos causados na aparência dos frutos.	Os danos observados na epiderme dos frutos caracterizam-se inicialmente pelo prateamento da casca nos locais infestados, normalmente em regiões laterais dos frutos. Em seguida a casca adquire uma coloração castanho-avermelhada, tornando-se áspera, sem brilho e com estrias superficiais.	Uso de inseticidas. Eliminação de restos florais e "coração" logo após a formação do cacho. Proteção dos cachos com sacos impregnados com inseticidas.
Tripos da Flor	O ataque embora de ocorrência generalizada, não chega a depreciar a qualidade dos frutos.	Os danos causados as flores manifestam-se posteriormente nos frutos em desenvolvimento sob a forma de pontuações marrons e ásperas ao tato, que o desvalorizam.	Controle é dificultado devido ao local onde os insetos se alojaram. Uso de inseticidas nas inflorescências. Eliminação do coração.
Traça da Bananeira	Em São Paulo esta praga é considerada bastante séria, atacando todas as partes da planta, com exceção das raízes e folhas.	O ataque é diagnosticado pela presença de resíduos que irão se acumular na extremidade apical dos frutos. No ataque do inseto, o cacho ainda verde irá apresentar frutos amadurecidos.	Desbaste. Uso de inseticidas (observar período de maior ataque).
Lagartas Defolhadoras	Somente ocasionam problemas as culturas quando encontram-se em desequilíbrio biológico, causados principalmente pela aplicação dos agrotóxicos que promovem a morte dos inimigos naturais	As plantas irão apresentar enfraquecimento generalizado, devido as lagartas serem consumidoras do limbo foliar.	Controle natural é bastante satisfatório. Métodos químicos. Preservar os inimigos naturais.

Dados obtidos a partir de MANICA (1997), FANCELLI (1997) e DURIGAN (1984).
Organização: Marcelo Soares Darélla (2001).

QUADRO 10 – Principais Doenças e Nematóides das Bananeiras

DENOMINAÇÕES	CARACTERÍSTICAS / PREJUÍZOS	SINTOMAS	MEDIDAS DE CONTROLE
Mal-da-Sigatoka	<p>É a mais grave doença da bananeira. Presente em todo o país, com mais relevância em locais onde as chuvas são mais frequentes e temperaturas oscilando em torno de 25°C.</p> <p>Os prejuízos causados são resultantes da morte precoce das folhas e consequentemente enfraquecimento da planta, com reflexos imediatos na produção.</p>	<p>Como sintoma inicial da infecção é observado uma leve descoloração em forma de ponto entra as nervuras secundárias da Segunda a Quarta folha, a partir da vela. Esta coloração aumenta formando uma estria de tonalidade amarela. Com o tempo as pequenas estrias crescem e formam manchas necróticas, elípticas e alongadas, dispostas paralelamente às nervuras secundárias das folhas. Neste estágio observa-se na parte central da mancha uma coloração cinza, com amarelecimento dos bordos.</p>	<p>Manejo integrado de pragas e doenças</p> <p>Controle Cultural:</p> <ul style="list-style-type: none"> • drenagem • combate as plantas daninhas • controle químico
Mal do Panamá	<p>Conhecida também como fusariose ou mancha da bananeira é uma doença que se estende muito rapidamente, causando sérios problemas. Causado pelo fungo <i>Fusarium sp.</i>, que apresenta alta capacidade de sobrevivência no solo.</p> <p>Na bananicultura brasileira, a situação é séria, uma vez que na maioria das áreas cultivadas são utilizadas variedades susceptíveis à esta praga.</p> <p>A presença do <i>Fusarium so</i>, poderá levar à morte da bananeira, grandes prejuízos à cultura e dificultar a implantação de novos plantios em locais infectados.</p>	<p>Os sintomas apresentados estão relacionados ao apatrimento de uma coloração amarelada, progressiva, das folhas mais velhas para as mais novas. A presença do fungo levará ao entupimento dos vasos condutores, com paralização na circulação da seiva, levando a folha a sofrer um rápido murchamento.</p>	<p>O controle químico não têm alcançado grandes resultados.</p> <p>O melhor tratamento reside nas medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mudas comprovadamente sadias e livres de nematódeos • utilização de espécies resistentes • correção de pH do solo, tornando-o próximo da neutralidade
Moko	<p>Conhecida também como murcha bacteriana da bananeira. Causado pela bactéria <i>Pseudomonas solanacearum</i>, que apresenta grande capacidade de sobrevivência no solo e o veículo de transmissão são os insetos visitantes como abelhas, vespas e outros gêneros.</p> <p>A bactéria irá atacar o sistema radicular, vascular e rizoma, tanto em plantas jovens como em plantas adultas, levando em poucos dias a quebra de muitas folhas.</p>	<p>O sintoma mais característico se manifesta nas brotações novas que foram cortadas e voltam a crescer. Estas escurecem, atrofiam e podem apresentar distorções. As folhas poderão amarelar ou necrosar. Os frutos irão apresentar podridão seca, firme, de coloração parda, amarelecimento externo e amadurecimento precoce.</p>	<p>Medidas de controle: importante a detecção rápida da doença, como a destruição das plantas infectadas e das adjacentes. Outras medidas importantes residem na desinfecção das ferramentas utilizadas com solução de formaldeído 1:3, eliminação do coração assim que as plantas tiverem emergido e plantio de mudas comprovadamente sadias. A erradicação é realizada com a utilização de herbicidas.</p>

Dados obtidos a partir de MANICA (1997) e CORDEIRO (1997).
Organização: Marcelo Soares Darélla.

QUADRO 11 – Doenças dos Frutos da Bananeira

DENOMINAÇÕES	CARACTERÍSTICAS	SINTOMAS	MEDIDAS DE CONTROLE
Mancha de Johnston	Conhecida também como moléstia da pinta, e é causada pelo fungo <i>Pyricularia grisea</i> . Considerada um dos mais importantes patógenos de manchas ou pintas.	Manchas ou pintas circulares e profundas com média de 4 a 6 mm de diâmetro aparecem no fruto quando próximo ao amadurecimento, verificando-se uma zona marrom-avermelhada circundando o centro da mancha aprofundada e externamente apresenta um esverdeado estreito com um halo embebido. O centro da mancha poderá ser rompido, porém as manchas embora aprofundadas, não atingem a polpa. As manchas vão aumentando em frequência ou tamanho com a maturação do fruto. A doença é frequentemente observada após 60 a 75 dias após a emergência das flores.	Além de remover todos os restos de folhas e brácteas principalmente durante as estações chuvosas, se faz necessário o ensacamento dos cachos com sacos de polietileno perfurado, tão logo ocorra a formação do fruto. Utilização de agrotóxicos é indicada antes do ensacamento.
Mancha Marrom	Denominada também de mancha parda, e é causada pelo fungo <i>Cercospora hiyi</i> , encontrada em restos de folhas de bananeiras ou em folhas senescentes e mortas de plantas daninhas. A infecção normalmente ocorre em frutos novos com menos de três semanas de idade, sendo que a maior parte das manchas só aparecem nos frutos em média com 90 dias após sua emergência.	Sintomas característicos estão relacionados ao aparecimento de manchas marrons, surgindo sobre a ráquis, que progridem atingindo a coroa e o dedo. Estas manchas ocorrem em frutos com 50 dias ou mais, desde sua emergência.	Idem a Mancha de Johnston
Ponta Negra	Conhecida também como pinta Deightoniella ou podridão da extremidade do fruto. É causada pelo fungo <i>Deightoniella torulosa</i> . Esta moléstia na fase de pré-colheita dos frutos é caracterizada pela presença de pintas, não sendo considerada um defeito grave, exceto ocasionalmente, após períodos de chuvas que se prolongam além do normal, ou quando os frutos são colocados em sacos de polietileno insuficientemente perfurados.	Os sintomas são bastante característicos, com a presença de manchas nos frutos em todos os estágios de desenvolvimento. São manchas bastante pequenas (pintas), de coloração marrom-avermelhadas ou pretas na extremidade, podendo alcançar em todo o fruto. As pintas podem aumentar quando o fruto estiver perto do período de colheita.	Idem a Mancha de Johnston
Ponta do charuto	Doença conhecida também como podridão das pontas dos frutos, é causada pelos fungos <i>Verticillium theobromae</i> e <i>Trachysphaera fructigena</i> .	Caracterizada por uma necrose preta que começa no perianto e progride até a ponta dos frutos imaturos e quanto muito intenso pode causar danos ao fruto todo. O tecido necrótico corrugado cobre-se de fungos e faz lembrar a cinza da ponta de um cigarro.	Idem a Mancha de Johnston

Dados obtidos a partir de CORDEIRO (1997); PADOVANI (1989) e MOREIRA (1987).
Organização: Marcelo Soares Darélla.

Como medidas de controle, CORDEIRO (1997) recomenda o banho das pencas com os seguintes produtos: Thiabendazol (Tecto 60, Mertect, Termazol); Benomil (Benlate); Tiofanato metílico (Cercobin M-70, Cycosin, Topsin M). Além da aplicação dos fungicidas, MANICA (1997) propõe a eliminação das fontes de inóculo, como restos de flores de bananeiras, brácteas e folhas secas; manter em boas condições sanitárias as ferramentas e instalações de embalagem; e diminuição do tempo entre a colheita e a colocação dos frutos em temperatura controlada (12 a 13,5°C).

A antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum gloesporioides* e *Colletotrichum musae*, existindo duas formas distintas: a antracnose de frutos maduros, originária da infecção latente da casca verde, que permanecerá dormente até o início da maturação; e a antracnose não latente, produzida pela invasão do fungo em ferimentos nos frutos verdes em trânsito. Com os modernos sistemas de embalagens e transportes, tanto em caminhões como em navios, os frutos estão menos sujeitos a estas doenças.

A antracnose é caracterizada por MANICA (1997), como:

“ As infecções quando novas aparecem como pontos pequenos, negros, circulares e espalham-se pelo fruto. A superfície do fruto torna-se brilhante, aquosa, aparece um amarelecimento e com faixas de cor marrom; o fruto torna-se muitas vezes deprimido e coberto com uma coloração laranja ou salmão. (.....) quando ocorrem infecções severas o fruto poderá ficar inteiramente coberto por uma mancha negra (pg.315).

As medidas de controle deverão começar no campo com boas práticas culturais, entre elas a eliminação das fontes de inóculos, a colheita dos frutos quando ainda não estão muito desenvolvidos, correto manuseio desde a colheita, embalagem e colocação em temperatura controlada, utilização de água limpa e manutenção de boas condições de limpeza na calda-de-embalagem, e fazer a imersão ou pulverização dos cachos com solução fungicida à base de tiabendazol, em concentrações que poderão variar de 200 a 400 ppm dependendo da distância que separa o cultivo do mercado consumidor.

3.4 - O cultivo de banana na sub-bacia do Córrego Garuva

O cultivo da banana na sub-bacia do Córrego Garuva ocupa aproximadamente 516 ha, correspondendo a 11,2% da área total e localizada quase que exclusivamente nas encostas de basalto e arenito, na parte oeste da sub-bacia (FOTO 04).

Conforme HADLICH (1997), a cultura da banana é distribuída nas diferentes declividades, com maior representação naquelas correspondentes aos valores entre 20 e 45% (267 ha).



M. Darélla (08/01/00).

FOTO 04 – Cultivos de banana nas encostas dos morros da sub-bacia do Córrego Garuva ; nas áreas planas plantações de arroz.

Através de informações dos produtores, a banana é plantada nas encostas por serem locais onde a topografia do terreno não propicia a implantação de outras culturas (FOTO 05). Outra justificativa é a não ocorrência de geadas nestes locais, favorecendo assim o seu desenvolvimento.

As plantações desta cultura ocupam preferencialmente de 5 a 8 ha (FIGURA 13), em propriedades que têm em média 21 a 25 ha. Além da presença da banana, cujo tempo de cultivo é superior a 10 anos, ocorrem nas partes mais planas das propriedades cultivos cíclicos como o feijão, fumo, mandioca e milho (FOTO 06), além de reflorestamento e pastagens.



M. Darélla (08/01/00).

FOTO 05 – Detalhe do terreno acidentado onde é praticado o cultivo da banana na sub-bacia do Córrego Garuva.

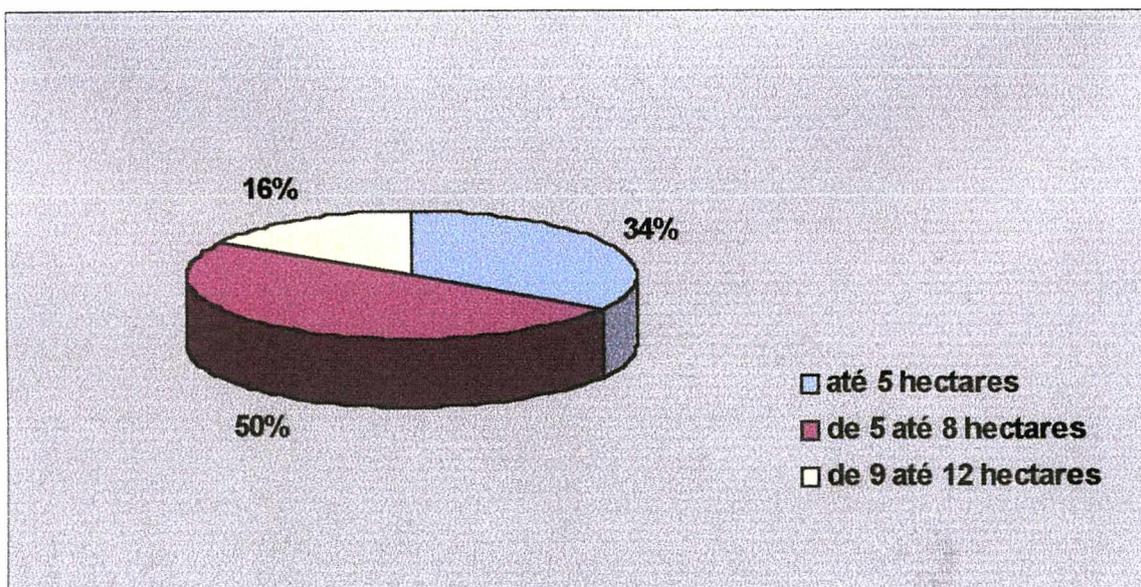


FIGURA 13 - Porcentagem da área da propriedade cultivada com banana na sub-bacia do Córrego Garuva.

Através dos questionários realizados com os agricultores da área conclui-se que 73% das terras cultivadas com banana pertencem aos produtores, enquanto 27% correspondem a arrendamento e parceria.



M. Darélla (08/01/00).

FOTO 06 – Produção de fumo nas partes mais baixas e banana nos morros, em uma mesma propriedade da sub-bacia do Córrego Garuva.

A área cultivada com banana, nos terrenos de maior declividade, normalmente apresenta-se afastada das casas dos produtores (FIGURA 14), porém guardam uma distância de cerca de 100m das nascentes.

Conforme EPAGRI (1997) a região onde se encontra a sub-bacia Córrego da Garuva é enquadrada como aptidão tolerada para o desenvolvimento deste cultivo, uma vez que a temperatura mínima nos meses de junho e julho é em torno dos 12°C (FIGURA 15).

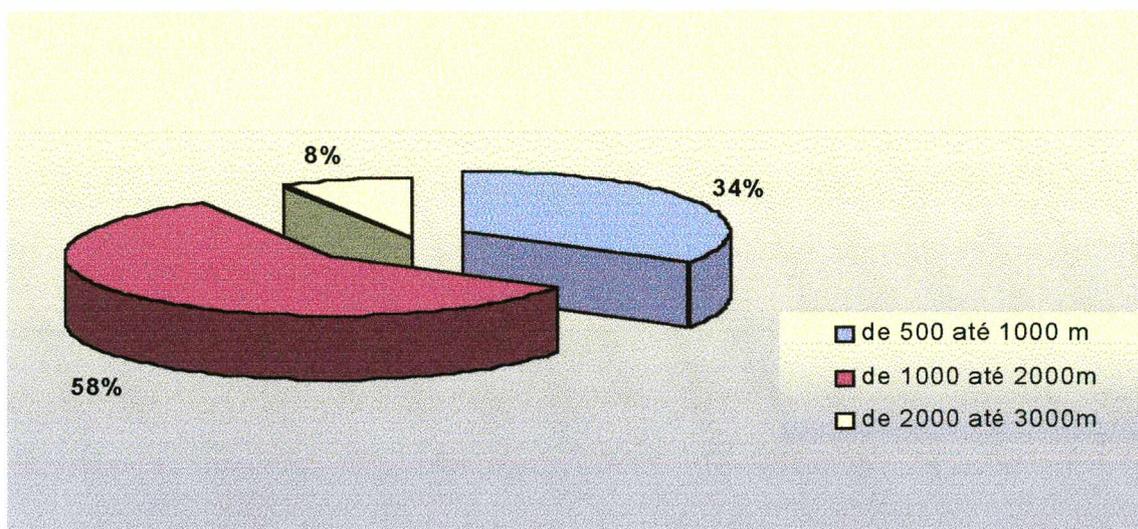


FIGURA 14 – Distância da cultura da banana das residências da sub-bacia do Córrego Garuva.

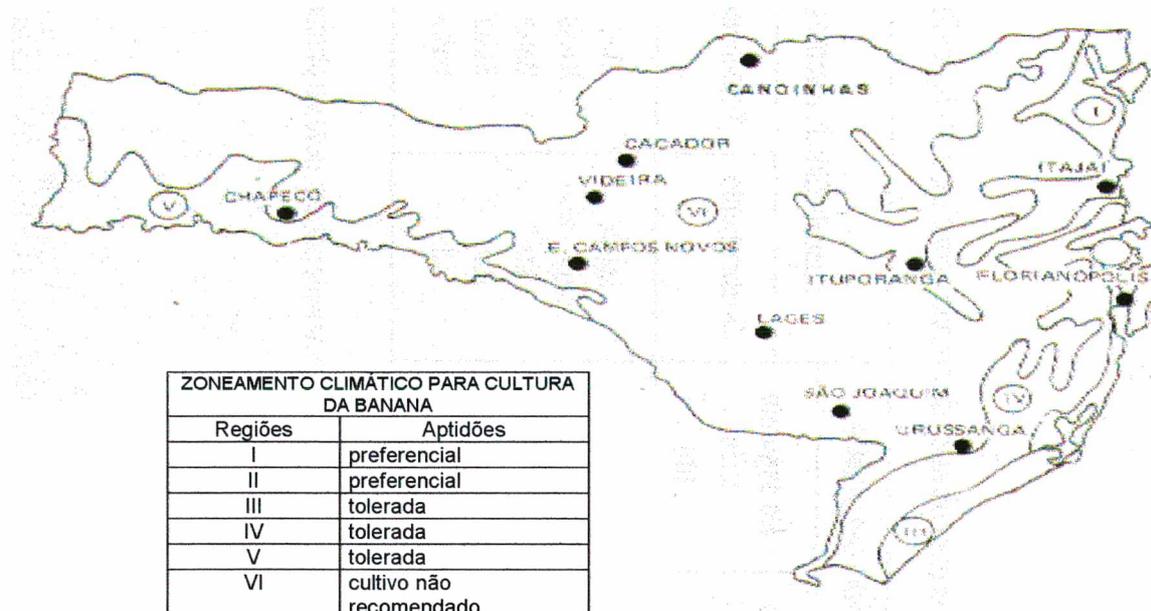


FIGURA 15 - Mapa de Zoneamento Agrícola para a cultura da Banana
 FONTE: EPAGRI, 1997:27 (adaptado)

As principais variedades de banana encontradas na região são o nanicão, a branca e o enxerto, que apresentam características diferenciadas conforme exposto no QUADRO 12.

Quanto à susceptibilidade às principais doenças e pragas, a EPAGRI (1997) constata que a cultivar nanicão, apresenta grande sensibilidade ao mal-da-sigatoka.

QUADRO 12 – Principais características das culturas de banana para plantio em SC.

Cultivar	Altura média das plantas		Suscetibilidade a ventos		Precocidade da 1ª Safra
	No 1º ciclo (m)	No 2º ciclo (m)	Quebramento	Tombamento	
Nanicão	2,30	3,0	Médio	Alto	Alta
Grande Naine	2,17	2,66	Médio – alto	Médio	Alta
Mysore	3,20	4,39	Alto	Baixo	Baixa
Enxerto	2,39	3,39	Baixo	Baixo	Média
Branca	3,44	4,97	Alto	Baixo	Baixa

FONTE: EPAGRI, 1997: 28.

Através das entrevistas realizadas na área verifica-se a não preocupação dos produtores com as práticas no trato cultural da lavoura, que é realizada apenas em algumas propriedades. Mesmo assim, não existe a preocupação com os intervalos, bem como a utilização dos procedimentos técnicos adequados. Dos tratos culturais realizados com maior empenho, destaca-se a capina.

A capina mecânica ou química é realizada principalmente nos primeiros meses de instalação do bananal até o momento em que a sombra das folhas prejudica o desenvolvimento de ervas daninhas; a partir daí é feita em intervalos maiores. Constatou-se também que a capina manual não é tão utilizada devido a grande necessidade de mão-de-obra, ganhando expressão a capina química, segundo os produtores. Entretanto, esta não poderá ser realizada seguidamente, pois os produtos empregados prejudicam o desenvolvimento da planta e a qualidade do fruto. A utilização de grades, enxadas rotativas e roçadeiras mecanizadas não ocorre na área, devido à declividade.

Nas plantações onde o desbaste ocorre de maneira regular, verificou-se uma qualidade superior nos frutos produzidos. Porém, esta é realizada conforme o produtor acha necessário, não preocupando-se com datas. Esta prática objetiva, para ele, somente evitar a superpopulação de banana, esquecendo das outras vantagens que a mesma poderia levar ao cultivo, entre elas o controle do moleque-da-bananeira e a colheita programada. Juntamente com o desbaste, deve ser realizada a desfolha dos bananais.

A prática do tutoramento das plantas e eliminação do coração não é realizada em todas as propriedades, sendo justificada que é somente empregada quando os frutos são para exportação. Nas propriedades onde estas práticas são realizadas de forma adequada, constatou-se a antecipação da colheita em até uma semana. O tutoramento somente é realizado no cultivar nanicão.

Uma prática importante e encontrada em apenas 20% das propriedades produtoras de banana, que levaria a um melhor controle ao ataque das pragas e qualidade dos frutos, é o ensacamento dos cachos. Naquelas em que é realizado, observou-se que estes são do tipo saco de lixo, sem as perfurações necessárias e sem impregnação com fungicidas/inseticidas. Quando realizada de forma adequada, também antecipa a colheita em até uma semana.

Em visita às propriedades produtoras de banana na sub-bacia do Córrego Garuva, constatou-se a utilização de agrotóxicos em 100% delas durante o período de produção. A principal justificativa dos produtores está relacionada ao controle de ervas daninhas que se instalam em grande quantidade nas lavouras; moléstias e pragas também os preocupam fazendo uso dos produtos de forma preventiva, na maioria das vezes. Para eles a não utilização dos métodos é inviável, determinando uma menor produção, frutos de qualidade inferior em cachos pequenos e aumento de mão-de-obra na capina. Segundo estimativa dos produtores a não utilização dos agrotóxicos diminuiria a produção em torno de 60%.

Os métodos de controle de pragas e doenças considerados mais eficientes pelos produtores são aqueles com utilização de produtos químicos; quando questionados sobre quem realiza o diagnóstico nos bananais, são unânimes em afirmar que conhecem todas as doenças e pragas, não necessitando de outras pessoas para identificarem os agentes causadores.

Quanto à indicação dos agrotóxicos (FIGURA 16), verificou-se que 42% consultam os balconistas das agropecuárias e/ou cooperativas; um grupo bastante significativo de produtores afirmam ser desnecessário consultar os profissionais ligados à área, pois a experiência vivida com as lavouras os habilitam a executar a aplicação e as dosagens pertinentes, e quando existem dúvidas, procuram na maioria das vezes outros produtores. O engenheiro agrônomo e os técnicos agrícolas somente são consultados em casos muito graves, após a utilização aleatória de produtos, e quando os mesmos não apresentaram os efeitos desejados.

A falta de tecnificação nas lavouras influencia o produtor a acreditar que somente conseguirá uma produção expressiva, tanto em quantidade como qualidade, através da utilização dos agrotóxicos.

Os agrotóxicos utilizados na cultura da banana são adquiridos em 40% dos casos nas cooperativas, 30% nas agropecuárias, 20% através dos próprios revendedores e 10% de outras fontes.

Nos trabalhos de campo na área de estudo, constatou-se a utilização dos produtos químicos apresentados no QUADRO 13.

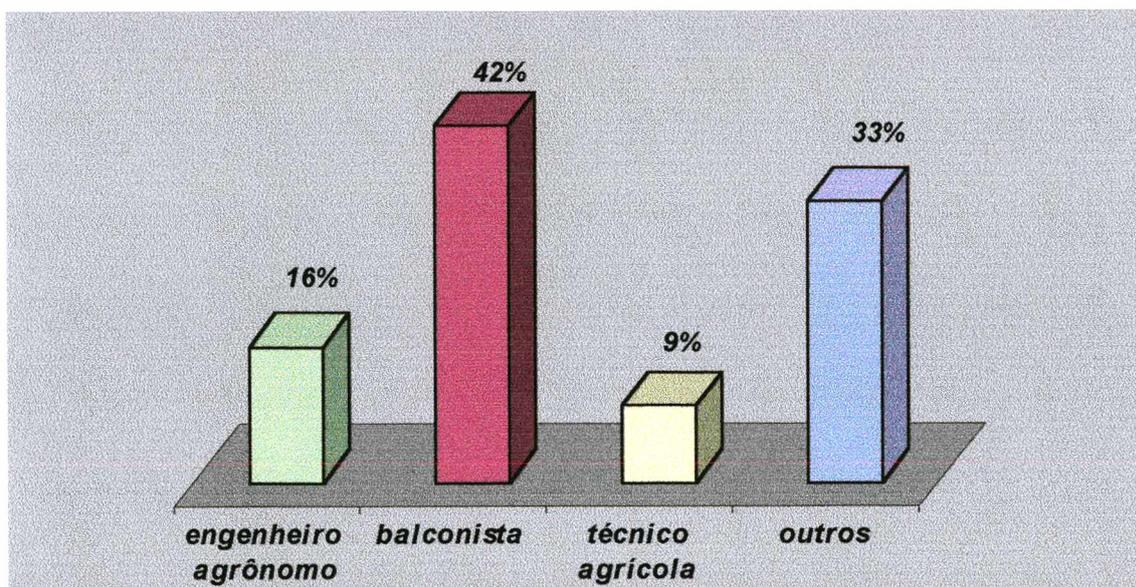


FIGURA 16 – Orientação para aplicação dos agrotóxicos no cultivo de banana na sub-bacia do Córrego Garuva.

De maneira geral, os produtores utilizam a combinação de vários princípios ativos de agrotóxicos, ou mesmo a mistura de produtos com nome comercial diferente, porém com o mesmo princípio ativo. Afirmam que com um só produto o efeito é reduzido, existindo a necessidade de uma segunda aplicação em curto período de tempo. Desta maneira, com o uso do coquetel, eles economizam em mão de obra e tempo trabalhado.

Uma prática bastante comum entre os produtores de banana é a utilização do óleo mineral como coadjuvante, adicionado à calda dos inseticidas, fungicidas e herbicidas, objetivando aumentar a ação dos produtos químicos, por maior tempo, não sendo empregado de forma isolada com inseticida.

Existe uma preocupação bastante grande pelos produtores de banana no que diz respeito à doença conhecida como Mal-da-Sigatoka. Devido aos prejuízos que podem ser causados, os produtores utilizam como tratamento preferencial os produtos químicos, conforme QUADRO 13, desprezando um controle maior nos tratamentos culturais.

As principais pragas e doenças apontadas pelos produtores são apresentadas na TABELA 06. Os problemas relacionados como os de maior expressão são o Mal-da-Sigatoka e a infestação pelas ervas daninhas; os demais apresentam-se como casos isolados em algumas plantações.

QUADRO 13 – Principais agrotóxicos utilizados no cultivo da banana, segundo relato dos produtores rurais na sub-bacia do Córrego Garuva.

Nome Comercial	Classe	Classe toxicológica	Grupo Químico	Observações
Furadan 350 C	Inseticida Nematicida	I	Carbamato sistêmico	Controle do moleque da bananeira e nematóides cavernícolas.
Carbaryl fersol pó 75	Inseticida	III	Carbamato	Controle da traça da bananeira.
Roundup	Herbicida	IV	Derivado da glicina	Controle de ervas daninhas de folhas largas ou estruturas, pós-emergente, não seletivo.
Gramoxone 200	Herbicida	I	Bipiridilo (paraquat)	Controle de ervas daninhas.
Cercobin 700 PM	Fungicida	IV	Benzimidazoles	Controle do Mal-da-Sigatoka.
Cupravit Azul BR	Fungicida	IV	Oxicloreto de Cobre	Controle do Mal-da-Sigatoka.
Cerconil PM	Fungicida	II	1,2 bis (3 metoxicarbonil – 2 tioreido) benzeno.	Tecnicamente não indicado para a cultura da banana. Utilizado pelos produtores para controle da antracnose.
Folicur 200 CE	Fungicida	III	Triazol	Controle do Mal-da-Sigatoka.
Condor 200 CE	Fungicida	II	Triazol	Controle do Mal-da-Sigatoka.
Tilt	Fungicida	III	Triazóis	Controle do Mal-da-Sigatoka e podridão do engaço.
Óleo Mineral	Inseticida e adjuvante do grupo dos hidrocarbonetos.	IV	Mitura de hidrocarbonetos parafínicos, ciclo parafínicos e aromáticos saturados e insaturados proveniente da destilação do petróleo.	Utilizado como coadjuvante quando adicionado à calda dos inseticidas, fungicidas, acaricidas e herbicidas.

TABELA 06 – Principais pragas e doenças no cultivo da banana na sub-bacia Córrego da Garuva.

Pragas	Doenças/Nematódeos	Doença dos Frutos
Traça da bananeira	Mal da Sigatoka	Antracnose
Lagartas desfolhadoras	Mal-do-Panamá	
Traça da bananeira		
Broca do Rizoma		
Moleque da Bananeira		

Os agrotóxicos utilizados são armazenados na maioria das vezes em armários ou galpões (80%), não específicos para este fim e com fácil acesso a todos, juntamente com implementos agrícolas, sementes, roupas de trabalho, entre outros.

As pulverizações são realizadas com o emprego de pulverizadores costais motorizados (40%) e pulverizadores costais manuais (60%). Os pulverizadores utilizados apresentam idade superior a 5 anos, sendo trocados os bicos somente quando apresentam vazamento. Através das observações no momento da aplicação dos produtos químicos, constatou-se a grande perda de produtos, provavelmente devido à falta de revisão periódica dos bicos.

Conforme informações dos produtores, para a utilização do pulverizador costal motorizado é necessário uma hora de trabalho/ha, tempo que aumenta significativamente com os pulverizadores manuais. Não existe hora definida para o início das aplicações, que é realizada tanto pela manhã como a tarde, estando a mesma condicionada à extensão da área a ser tratada. Em geral, a duração média de pulverizações por dia é de três a quatro horas (FIGURA 17), o que equivale a permanência considerável do aplicador dentro da área produtora.

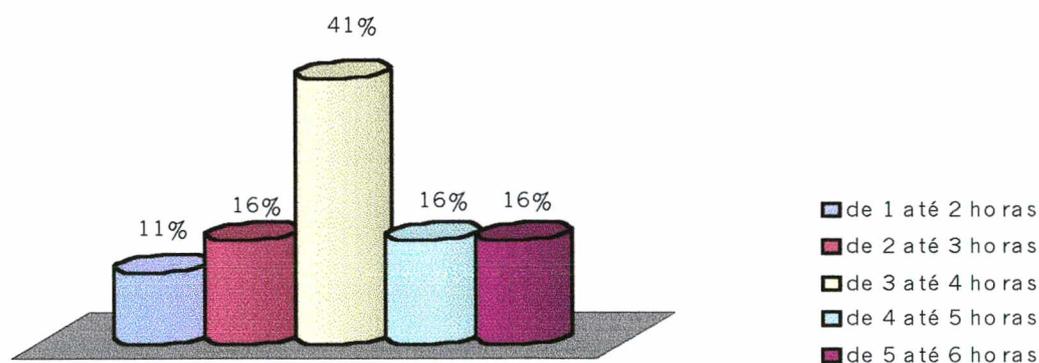


FIGURA 17 – Duração média das pulverizações no cultivo da banana no Córrego Garuva.

Em 85% dos casos, os proprietários preferem contratar mão-de-obra para os trabalhos de pulverização nas lavouras, justificando que o contato com os produtos químicos fazem mal a eles devido a idade. Entretanto alguns produtores (11%), afirmam que seus filhos mais jovens é que realizam o trabalho de pulverização.

Quanto à dosagem, os produtores de banana seguem a sua própria experiência ou as informações de outros trabalhadores rurais. Quando questionados são unânimes em afirmar que a quantidade “certa” não produz o efeito desejado, aumentando conforme a necessidade. Quanto à cor da faixa apresentada no rótulo, afirmam que somente existe perigo na faixa vermelha, com riscos de intoxicação humana; desprezam completamente o conhecimento das outras faixas, assim como outros problemas que poderão existir.

Devido à obrigatoriedade dos receituários agrônômicos, todos adquirem produtos através destes, mas, na grande maioria, as informações aí contidas não são repassadas aos produtores, assim como não são lidas por eles. A não leitura da bula é justificada pelas letras que são muito pequenas e as informações difíceis de entendimento.

Os tipos de equipamentos de proteção individual é apresentada na FIGURA 18. De maneira geral, a aplicação é feita de bermudas e camisas de manga curta, e alimentam-se e fumam durante o período de trabalho na própria plantação. Os equipamentos de proteção são lavados nos açúdes e as embalagens são recolhidas pela EPAGRI, em data não determinada.

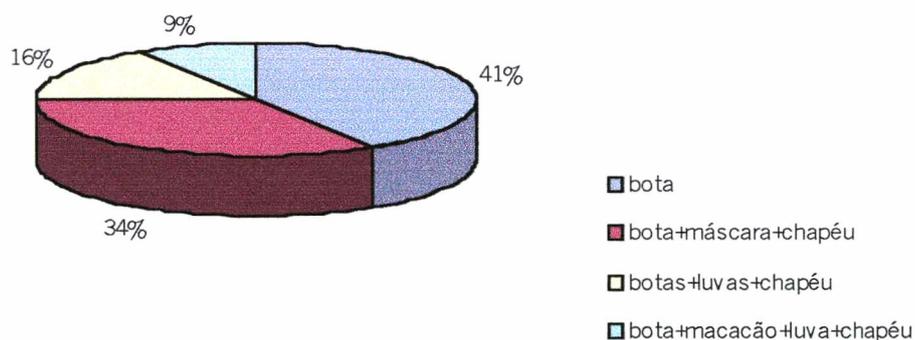


FIGURA 18 - Equipamentos de proteção individual utilizados nos cultivo de banana na sub-bacia do Córrego Garuva.

O período de aplicação é diferenciado: nos meses de verão, as aplicações ocorrem em intervalos de 20 – 30 dias, e no inverno, superior a 60 dias.

Não existe preocupação quanto ao resguardo na entrada de pessoas dentro das áreas tratadas, conforme pode ser observado na TABELA 07. Da mesma forma, a produção

da banana é comercializada logo após a utilização dos agrotóxicos, dependendo unicamente de um comprador.

TABELA 07 - Tempo de resguardo na entrada de pessoas no cultivo de banana com a utilização dos agrotóxicos na sub-bacia do Córrego Garuva, conforme informação dos agricultores

Tempo	Porcentagem
Mesmo dia	59%
De 1 até 3 dias	25%
De 3 até 5 dias	8%
Acima de 20dias	8%

Quando questionados quais os produtos considerados perigosos, afirmam que o Furadam e o Gramaxone 200 apresentam maior perigo para os humanos, enquanto os demais produtos, uma vez não ingeridos, não apresentarão problema algum; já quanto ao meio ambiente, consideram que este não é afetado pelas aplicações, uma vez que dentro das culturas, não existe a presença de córregos, o que a diferencia do arroz.

Através da análise dos dados constatou-se a falta de informações técnicas, o despreparo na condução da plantação, na utilização de agrotóxicos em quantidade elevada e principalmente no uso como forma preventiva. Ocorre assim, uma produção de qualidade inferior às grandes regiões produtoras, com maior tempo na realização da colheita. As práticas realizadas dificultam o desenvolvimento do bananal, prejudicando a produção de frutos com qualidade superior.

4. O CULTIVO DO FUMO

Acredita-se que a semente de tabaco foi descoberta há cerca de 4000 anos atrás, quando os nativos do continente americano veneravam e adoravam as folhas douradas do fumo. No Brasil, o tabaco¹² já era conhecido antes mesmo do seu descobrimento, quando os indígenas o utilizavam para fins medicinais e em rituais mágico-religiosos.

O fumo constitui um dos fatores importantes da economia de vários países, envolvendo milhões de famílias envolvidas no processo produtivo. A China foi o país com maior produção de fumo na safra agrícola de 1999, seguida respectivamente pela Índia, Estados Unidos e Brasil.

Com uma produção de 590.100 toneladas no ano de 1999, o cultivo do fumo no Brasil concentra-se principalmente no sul do país, envolvendo mais de 660 municípios dos três estados do sul. Segundo AFUBRA¹³, trabalham mais de 135.000 famílias de pequenos agricultores, com propriedades inferiores a 20 hectares, dos quais somente 2,5 hectares, em média, são utilizados para o plantio de fumo; a área restante da propriedade é ocupada com o cultivo de milho, feijão, pastagens, reflorestamento, entre outras atividades. A fumicultura na Região Sul é desenvolvida, desde 1918 através do sistema integrado de produção entre indústrias e agricultores.

Sendo uma planta da zona tropical sul-americana, prefere climas quentes e úmidos durante seu período de desenvolvimento, com temperaturas compreendidas entre 20°C e 30°C. A umidade é um fator importante na cultura do fumo, principalmente na qualidade das folhas produzidas, sendo ideal uma umidade do ar em torno de 80 a 85%. Um excesso de chuvas durante o desenvolvimento vegetativo irá produzir folhas leves, delgadas, cor indesejável e pobre em aroma, ocorrendo também uma diminuição nos teores de nicotina.

O frio é um dos fatores desfavoráveis ao desenvolvimento do fumo, ocasionando um florescimento precoce; por isso os canteiros devem permanecer cobertos em dias ventosos e com temperaturas baixas.

¹² Devido a quantidade relativamente pequena de bibliografias sobre o cultivo de fumo, a revisão aqui apresentada foi baseada principalmente em periódicos das empresas fumageiras AFUBRA (1982) e SOUZA CRUZ (1992 e 1993).

¹³ www.afubra.com.br

Os solos devem apresentar boas propriedades físicas: profundos, porosos e de boa drenagem natural, com topografia do terreno levemente inclinada. As águas utilizadas nos canteiros devem ser de boa qualidade, livres de nematóides, e sem fungos do solo.

O ciclo vegetativo da planta (do transplante à colheita) é extremamente afetado pelas condições climáticas, variando desde 60 dias nos climas mais quentes até 150 dias nos mais frios. Semeado na grande maioria em canteiros, a germinação do fumo ocorre em média de 12 a 15 dias. Para a instalação dos canteiros as medidas recomendadas devem ser de no máximo 25m de comprimento por 1,80m de largura (canteiros de 45 m² podem produzir de 7.000 a 8.000 mudas), com corredores de 0,80m entre estes, para facilitar os trabalhos e propiciar a perfeita drenagem.

Um dos manejos realizados por todos os produtores visando a obtenção de mudas de melhor qualidade é a esterelização dos canteiros com brometo de metila, que leva a eliminação de ervas daninhas, fungos, bactérias, insetos e nematódeos. Para a sua realização é indispensável o isolamento dos canteiros com lona plástica, a fim de evitar as perdas dos produtos durante a aplicação.

A semeadura deve ser realizada preferencialmente nos meses de junho a julho, com 3 gramas de sementes por canteiro, preparados anteriormente e com a utilização de inseticidas e fungicidas diluídos em água. Quando a semeadura é realizada a seco, a utilização de inseticidas e fungicidas poderá ser em período anterior ou posterior ao manejo da semeadura.

Outro método utilizado para obtenção de mudas e mais utilizado atualmente é o sistema Float. Neste, as mudas são produzidas em bandejas instaladas sobre uma fina camada de água e as sementes peletizadas germinam em substrato apropriado. Algumas vantagens apontadas sobre o método tradicional é que proporcionam mudas mais uniformes, fortes, com a completa eliminação do brometo de metila, redução dos agrotóxicos no período de canteiro, dispensa à irrigação e permite o transplante independente de chuvas.

O uso da talagarça, regas, utilização dos agrotóxicos, desbaste, adubação de cobertura e as podas são os principais tratos culturais executados nos canteiros de fumo.

Uso da talagarça

A talagarça consiste em uma lâmina de plástico utilizada sobre os canteiros, objetivando a proteção contra os raios solares, ventos, geadas e chuvas torrenciais. Passados aproximadamente 60 dias após a germinação, as mudas com 10 cm de altura aproximadamente, necessitam uma maior incidência solar, sendo necessário então a

retirada da talagarça duas vezes ao dia, durante 2 a 3 dias, nas horas de menor incidência solar. Após este período, a talagarça é retirada totalmente dos canteiros.

Regas

Prática utilizada com grande acompanhamento por parte do produtor, sendo necessário duas regas ao dia, em períodos quentes e secos. Desta maneira, evita-se o atraso na germinação e falta de uniformidade no tamanho das mudas.

Uso dos Agrotóxicos

Utilizados desde cedo, quando as mudas apresentam de duas a três folhas, o que ocorre aproximadamente 2 semanas após a germinação. O uso dos produtos químicos irá se estender até o final do ciclo da lavoura do fumo. Conforme PAULILO (1990), o fumo é uma das lavouras mais prejudicadas por pragas e doenças. Desde o início de implantação da lavoura, aparecem pragas como lagarta, pulga, pulgão, mandaruvá entre outras que irão prejudicar seriamente a qualidade das folhas do fumo. Só na cultura do fumo são detectados mais de 36 tipos de doenças, pragas, fungos e insetos, que serão combatidos por vários tipos de produtos químicos, nas diversas formulações. As principais pragas e doenças do fumo constam nos QUADROS 14, 15, 16, 17, 18.

Desbaste

Manejo utilizado quando existir excesso de mudas nos canteiros, propiciando um melhor controle no desenvolvimento, assim como menor incidência de moléstias nas plantas. Esta prática deverá ser realizada a partir de mudas com 4 folhas até um tamanho máximo de 10 cm de altura.

Conforme orientação das empresas AFUBRA e SOUZA CRUZ, a população ideal para canteiros de 30 x 30 cm é de quarenta a sessenta mudas.

Adubação de Cobertura

Prática realizada quando as mudas apresentam crescimento lento, com sinais de fraqueza e amarelecimento foliar. Para adubação de cobertura, o adubo recomendado é o salitre (fornecido pela empresa integradora) na quantidade de 1 kg para 50 m² de canteiro.

Podas

Objetivando uma maior uniformidade das mudas dentro dos canteiros, a poda será realizada com corte das folhas maiores, em dois períodos: quando as mudas atingirem 10 cm de altura, e com 15 dias antes do plantio.

QUADRO 14 - Principais pragas do fumo com maior ocorrência nos cultivos de Santa Catarina.

Praga	Características	Danos	Controle cultural	Controle biológico/Armadilha
Lesmas (<i>Vaginula</i> spp.)	Molusco de cor escura, medindo aproximadamente 2 cm, com hábitos preferencialmente noturnos. Durante o dia, esconde-se embaixo de tocos, palhas e lugares úmidos. Dias chuvosos são favoráveis ao ataque da lesma.	As lesmas se alimentam das folhas do fumo. Quando as folhas são pequenas, em apenas uma noite dezenas delas podem ser eliminadas pela praga.	Uma maneira eficiente de evitar o ataque de lesmas no Sistema Float é manter uma pequena distância entre as bandejas e as bordas do tanque.	Coletar de 10 a 15 lesmas que estiverem atacando o canteiro o canteiro e coloque-as em 1 litro de água fervente. Deixar fermentar durante 2 a 3 dias e depois diluir em 5 a 10 litros de água e regar abundantemente as mudas ao final da tarde. Repetir a operação a cada 5 dias por 2 ou 3 vezes.
Mandarová (<i>Manduca sexta</i> (<i>paphus</i>)	A mariposa é facilmente identificada pelo corpo robusto, com o abdome apresentando 12 manchas laterais amarelas e pelo hábito de voar à noite. As lagartas atingem até 10 cm de comprimento, têm cor verde e apresentam uma espécie de chifre no final do abdome.	As lagartas devoram as folhas, podendo causar graves perdas na produtividade. O nível de dano econômico do mandarová é quando for encontrado uma ou mais lagartas, não parasitadas, com mais de 2,5 cm em cada dez plantas amostradas.	Realizar a capação antes da abertura das flores, pois o adulto se alimenta do seu néctar. O fumo muito verde e succulento atrai as mariposas. Devido a isto, deverá ser evitada adubação nitrogenada e realizar um bom controle de brotos.	Um dos inimigos naturais é a vespa chamada de <i>Apanteles</i> , que tem realizado um controle eficiente do mandarová. A presença da vespa poderá ser constatada nos mandarová que apresentam pequenos casulos brancos (pupas) sobre as costas. Para o controle, poderá ser realizado também a utilização de armadilha luminosa.
Lagarta Rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Atacam as mudas durante a noite. Durante o dia, as lagartas ficam enroladas e abrigadas a cerca de 10 cm abaixo da superfície do solo, e ao escurecer, iniciam a sua alimentação atacando as plantas.	Atacam as mudas recém transplantadas, até cerca de 30 dias, cortando-as próximo ao solo. Isto causa um número elevado de replantios, resultando em lavouras sem uniformidade. O nível de dano econômico para esta prática é de 5% de mudas atacadas nas primeiras três semanas após o plantio.	Em áreas com histórico de infestação de lagarta rosca, para diminuir a probabilidade de ocorrência, é recomendável preparar o solo cerca de 3 a 4 semanas antes do transplante.	Utilização de armadilhas luminosas (idem mandarová).
Verme Arame (<i>Conoderus</i> spp.)	O adulto é um besouro, de cor marrom-avermelhada e, quando colocado de costas, procura voltar à posição normal através de um salto. As larvas são de coloração amarelada. As larvas penetram no caule das mudas recém transplantadas, logo abaixo da superfície do solo, fazendo galerias cilíndricas no seu interior. Após o período de até 45 dias, as larvas não mais conseguem penetrar nas plantas e passam a se alimentar de pequenas raízes do fumo. A batata é um dos principais hospedeiros desta praga.	O ataque das larvas pode causar a morte ou retardar o crescimento das mudas recém transplantadas. A detecção da presença do inseto na área, através da amostragem do solo, pode indicar a necessidade de controle	Destruição dos restos da cultura logo após a safra. Em áreas com histórico de alta infestação, preparar o solo cerca de 3 a 4 semanas antes do transplante.	
Broca (<i>Faustinus cubae</i> e <i>Phyrdentus</i> spp.)	O adulto é um besouro pequeno, de coloração castanho-escuro. A larva tem coloração branco-leitosa e, ao nascer, penetra no caule das plantas próximo à região das raízes, formando uma galeria. A diferença do verme arame é que a galeria produzida pela broca é mais irregular e contém uma grande quantidade de excrementos. A fase larval dura aproximadamente 30 dias e, ao seu final, a larva atinge aproximadamente 0,5 cm de comprimento.	As galerias feitas pelo inseto impedem a circulação da seiva, levando as plantas à morte. As folhas da planta atacada ficam amareladas, com posterior secamento das pontas.	Plantar mudas isentas de pragas Eliminar os inços que são hospedeiros Destruir os restos culturais Fazer rotação ou sucessão com culturas não hospedeiras como o milho.	

Dados obtidos da SOUZA CRUZ, 1998.
Organização: Marcelo Soares Darélla (2001).

QUADRO 14 - Principais pragas do fumo com maior ocorrência nos cultivos de Santa Catarina (continuação).

Praga	Características	Danos	Controle cultural	Controle
Pulga do Fumo (<i>Epirixia</i> spp.)	A fase adulta é um besouro de coloração parda ou preta, que se desloca por meio de saltos. Durante sua vida, em média de 60 dias, o inseto adulto se alimenta de folhas de fumo, provocando uma série de perfurações. As larvas de coloração branco-leitosas se alimentam de pequenas raízes do fumo. Em uma safra de fumo ocorrem de 3 a 4 gerações do inseto, e em cada geração pode aumentar muito o número de insetos.	As perfurações causadas nas folhas, além de provocar uma redução no peso, ocasionam perda na qualidade. As perfurações nas raízes, causadas pelas larvas, permitem a entrada de microorganismos causadores de doenças do fumo. O nível de dano econômico da praga é de 10 pulgões em média, por planta.	Eliminar os hospedeiros dentro e ao redor da lavoura. Destruir os canteiros logo após o transplantar, e os restos da cultura após a cultura. Realizar rotação de culturas.	
Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>)	O adulto é um besouro de coloração verde-brilhante com 6 manchas amareladas, distribuídas simetricamente nas asas. O período médio de vida do adulto é de 55 dias, fase em que se alimenta das folhas do fumo. As larvas são de coloração branco-leitosas, que se alimentam das raízes do fumo.	Os furos nas folhas causados pelo inseto adulto, associado aos danos no sistema radicular provocados pelas larvas, acarretam perdas na produtividade e qualidade do fumo. O nível de dano econômico da praga é de 2 vaquinhas, em média, por planta.		Poderá ser realizado o controle alternativo, o qual consiste no uso dos tubérculos de uma planta nativa chamada taiuia, que funciona como isca atrativa para o inseto.
Tripos (<i>Tripes tabaci</i> , <i>Frankliniella schultzei</i>)	Responsável pela transmissão das doenças vira-cabeça e streak causadas por vírus. Apresentam tamanho bastante reduzido e normalmente não são percebidos pelo agricultor. Os anos mais favoráveis para a ocorrência de tripos são aqueles em que ocorre um inverno seco e temperaturas amenas e um período seco durante a fase de canteiros e nos primeiros 40 dias após o transplante.	O tripos por si só não causa prejuízos significativos, mas seu controle é necessário para evitar a transmissão dos vírus causadores das doenças vira-cabeça e streak. A planta do fumo atacada pelo vírus pode morrer ou ficar bastante prejudicada.		Como alternativa de controle, poderão ser utilizadas armadilhas, que deverão ser instaladas 15 dias antes do transplante e verificada diariamente, até 30 dias após o plantio.
Pulgão (<i>Myzus persicae</i> e <i>Myzus nicotianae</i>)	Existem duas espécies de pulgão, que são muito parecidas, diferenciando-se pela cor: o pulgão verde e o pulgão vermelho. O pulgão vermelho é uma praga específica da cultura do fumo, que se tornou importante a partir da safra de 1990. Os pulgões apresentam um ciclo de 5 a 6 dias, e a cada ciclo uma fêmea produz cerca de 60 novos indivíduos.	Causam prejuízos pela sucção contínua de seiva das plantas e por expelirem um líquido açucarado sobre as folhas que propicia o desenvolvimento de um fungo de coloração escura, podendo recobrir toda a folha e provocar um escurecimento da mesma após a cura e, com isso, perda da qualidade. O nível de controle para esta praga é de mais de 100 pulgões em 25% das plantas amostradas.	Não exceder na adubação nitrogenada. Capar e iniciar o controle de brotos o mais cedo possível.	O uso do fungo <i>Cladosporium sp</i> é um método biológico eficiente no controle desta praga.
Percevejo Frade (<i>Coreocoris dentiventris</i>)	São percevejos de coloração acinzentada, sendo a forma jovem de cor vermelha. Os insetos têm por hábito viver em grupos, principalmente junto aos botões florais e brotos do fumo.	A ocorrência desta praga tem sido esporádica. Os insetos sugam a seiva das partes novas da planta, causando um murchamento. Normalmente desaparecem da lavoura após a capação.	Em função do hábito do inseto, nas áreas onde a sua ocorrência é comum, a capação deve ser feita no estágio de botão e os brotos eficientemente controlados.	
Mosca Minadora (<i>Schistotomatodiflois sp</i>)	Os insetos adultos são pequenas moscas raramente percebidas na lavoura. As larvas penetram nas gemas das plantas de fumo onde se alimentam. As larvas eclodiram são de coloração amarelada e à medida que crescem tornam-se cor-de-rosa. O ataque do inseto pode se iniciar na fase de canteiro e seu dano só é percebido após a instalação da lavoura.	As gemas atacadas dão origem a folhas deformadas com formato de coração. As plantas têm seu desenvolvimento bastante prejudicado e emitem vários brotos.	Eliminação de plantas hospedeiras (erva foguete) das proximidades do canteiro, antes da instalação.	

Dados obtidos da SOUZA CRUZ, 1998.
Organização: Marcelo Soares Darélla (2001).

QUADRO 15 - Principais doenças causadas por Bactérias e Nematóides nas culturas do Fumo em Santa Catarina

Doença Bacteriana	Características	Danos	Controle cultural
Murcha Bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	Considerada um dos problemas mais sérios para a fumicultura. O sintoma inicial é o murchamento das pontas de uma ou mais folhas. O sintoma torna-se mais evidente durante o período quente do dia, desaparecendo no período final do dia. O caule da planta, logo abaixo da casca, fica escurecido.	Com a evolução da doença, todas as folhas murcham, amarelam e secam.	Após instalada não tem controle. Algumas medidas são importantes para evitar o seu aparecimento ou disseminação: plantar somente variedades resistentes à doença nas áreas infestadas; nas regiões problema plantar o fumo mais cedo, já que as temperaturas elevadas favorecem o aparecimento; evitar plantio em locais mal drenados; antecipar a colheita; rotação de cultura com milho, sorgo, pastagem e outras gramíneas.
Talo Oco (<i>Erwinia carotovora</i>)	É causada por uma bactéria que provoca sérios danos atacando o miolo do caule, talos e folhas. O caule fica oco, com coloração escura e cheiro acentuado de repolho podre. Ocorre com maior frequência logo após a captação.	Nos talos e folhas causam podridão mole, apodrecendo-os completamente. As plantas atacadas murcham e a perda das folhas pode ser total.	<ul style="list-style-type: none"> • Combate as pragas do solo. • Uso de cultivares resistentes. • Não capar, colher, e não realizar o desbrote do fumo nos dias de chuva ou com folhas molhadas. • Não colher folhas doentes. • Evitar o manuseio de plantas saudas após o manuseio de plantas doentes. • Realizar rotação de culturas.
Fogo Selvagem (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i> e <i>angulata</i>)	Esta doença se caracteriza por causar nas folhas manchas angulares de cor castanha circundadas por um halo amarelo.	Pode provocar grandes prejuízos quando as condições climáticas forem favoráveis para o seu desenvolvimento (temperaturas em torno de 20°C e alta umidade) e adubação nitrogenada for excessiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantar cultivares resistentes. • Utilizar somente mudas saudas. • Realizar adubação equilibrada. • Antecipar a colheita. • Realizar rotação com gramíneas.
Nematóides das Galhas (<i>Meloidogyne incognita</i> e <i>Meloidogyne javanica</i>)	São pequenos vermes que atacam as raízes das plantas, causando deformações características chamadas galhas, que atingem vários graus de desenvolvimento, dependendo do tempo de ataque e da quantidade de nematóides existentes no solo. As plantas atacadas mostram um crescimento lento, ficam raquíticas, dependendo do grau de ataque, e as folhas ficam amareladas, pouco desenvolvidas e nas horas mais quentes do dia murcham, recuperando-se durante a noite. Solos arenosos favorecem o desenvolvimento dos nematóides.	Dependendo do grau de infestação, as raízes são totalmente destruídas. As perdas em produtividade e qualidade são significativas. O ataque de nematóides favorece também a entrada de outras doenças pelas raízes do fumo.	Para a M. incognata a melhor forma de controle são as cultivares resistentes. Para M. javanica ainda não se tem cultivares resistentes. Medidas de controle são: realizar sucessão de culturas com aveia preta mucuna, crotalária, ervilhaca, etc., incorporada com adubação verde; realizar o plantio o mais cedo possível, dentro do período recomendado; evitar plantar fumo na mesma área em anos sucessivos; eliminar as socas de fumo e ervas daninhas hospedeiras logo após a colheita e evitar o excesso de adubação nitrogenada.

Dados obtidos da SOUZA CRUZ, 1998.
Organização: Marcelo Soares Darélla (2001).

QUADRO 16 - Principais doenças causadas por fungos nas culturas de fumo em Santa Catarina

Doenças	Características	Danos	Controle cultural
Alternaiose (<i>Alternaria</i> spp.)	Este fungo ataca principalmente as folhas baixas, sendo o ataque favorecido pelas condições de alta temperatura e umidade. A doença é caracterizada pelo aparecimento de manchas arredondadas formando círculos alternados claros e escuros.	Pode causar a perda de 3 a 4 folhas do baixo meio-pé e ainda abrir porta de entrada para bactérias que causam podridões de folhas.	<ul style="list-style-type: none"> • Não atrasar a colheita das folhas baixas e do baixo meio pé. • Evitar o plantio em espaçamento reduzido. • Manter um bom controle. • Realizar adubações equilibradas. • Utilizar variedades resistentes. • Eliminar as soqueiras logo após a colheita. • Realizar rotação de culturas.
Esclerotinia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	Apresentam como principais sintomas o murchamento das plantas nas horas mais quentes do dia e a formação de extensas lesões escuras a partir da base do caule. Temperaturas abaixo de 20°C e alta umidade favorecem o aparecimento da doença. Posteriormente nestas lesões aparecem formações brancas, tipo algodão, onde se desenvolvem os escleródios que são grânulos pretos, os quais são responsáveis pela sobrevivência do fungo de uma safra para outra.	Pode ocorrer a perda parcial das folhas ou, em caso de ataques mais severos, a perda total da planta. Folhas atacadas na fase de amarelamento durante a cura, vão apodrecer e contaminar folhas saudias.	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar a disseminação da doença, inutilizando as mudas que apresentam qualquer sintoma no canteiro. • Retirar e enterrar as folhas atacadas nas lavouras. • No final da safra, arrancar todas as plantas doentes e queimar. • Realizar rotação de cultura.
Mancha Aureolada (<i>Rhizoctonia solani</i>)	Os sintomas desta doença são semelhantes aos da alternaiose, apresentando diferença no que diz respeito à mancha das folhas, que são mais transparentes, quebradiças e se rompem mais facilmente.	Os mesmos causados pela alternaiose.	Idem alternariose.
Amarelão (<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.)	Causado por fungos de solo que atacam as manchas das plantas. Esta doença ocorre em canteiros e lavouras, causando podridão de raízes, amarelimento e pouco desenvolvimento da parte aérea das plantas.	São condições mais propícias para sua ocorrência, solos muito úmidos, pesados (argilosos) e altas temperaturas; as perdas de produtividade são muito altas, devido ao desenvolvimento anormal das plantas.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantar variedades tolerantes ao amarelão e resistentes aos nematódios das galhas. • Utilizar somente mudas saudias. • Realizar um bom preparo do solo. • Não plantar variedades susceptíveis em solos sujeitos a encharcamento ou muito argilosos. • Realizar um bom controle das pragas de solo. • Utilizar rotação de cultura.
Cercosporiose (<i>Cercospora nicotinae</i>)	De mesma forma que a alternaiose, este fungo ataca principalmente as folhas baixas. Umidade e temperaturas altas favorecem o seu desenvolvimento. A doença provoca pequenas manchas irregulares amarelo-claro com o centro esbranquiçado. Esta doença é conhecida pelo comum de "olho de rá". O excesso de adubação nitrogenada favorece o seu desenvolvimento.	Em condições de ataque severo produzem perdas de produtividade e qualidade.	Idem alternariose.

Dados obtidos da SOUZA CRUZ, 1998.
Organização: Marcelo Soares Darélla (2001).

QUADRO 17 - Principais doenças causadas por vírus nas culturas de fumo em Santa Catarina.

Doenças	Características	Danos	Controle cultural
Mosaico (TMV Tobacco Mosaic Virus)	Esta doença poderá ocorrer nos canteiros ou na lavoura. A transmissão da doença ocorre pelo contato entre plantas sadias com pessoas, implementos agrícolas, animais, etc., que tiveram contato com plantas doentes. As plantas atacadas apresentam folhas menos desenvolvidas, com a coloração alternando áreas verde escuro com verde claro.	Dependendo da intensidade da doença, haverá significativas perdas na quantidade e qualidade do fumo.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar cultivares resistentes em áreas com histórico da doença. • Evitar presença de animais domésticos nas áreas de canteiro. • Lavar bem as mãos com sabão antes de trabalhar os canteiros e sempre que manusear plantas doentes. • Manusear as plantas atacadas sempre por último. • Eliminar as plantas doentes dos canteiros e plantas jovens da lavouras, sem tocar nas plantas sadias. • Realizar rotação de cultura.
PVY (Potato Virus Y)	O primeiro sintoma é o amarelimento da lâmina das folhas. Posteriormente, a doença pode evoluir para um intenso escurecimento das nervuras e caule da planta, frequentemente provoca a queda das folhas, principalmente as de baixo e meio-pé. A transmissão da doença poderá ser feita por várias espécies de pulgões (vetores), não só pelos que colonizam o fumo. A lavoura não precisa estar infestada de pulgão para sofrer ataque de PVY.	Quando as plantas são infectadas no pique do seu desenvolvimento, as perdas podem ser significativas. As folhas ficam subdesenvolvidas, se quebram facilmente e os talos tornam-se escurecidos.	<ul style="list-style-type: none"> • A fase de canteiro é crítica na disseminação de PVY. Nas áreas de ocorrência da doença, a cobertura do canteiro não deve ser removida. • O pulgão é atraído pela cor do fumo em contraste com a cor do solo descoberto. Mantenha o solo ao redor dos canteiros cobertos, com qualquer tipo de cobertura, como por exemplo casca de arroz ou serragem. • Utilizar apenas mudas sadias. • Utilizar o menor espaçamento de plantio recomendado. • Com o fim do inverno e aumento da temperatura, os pulgões passam a se multiplicar rapidamente, ocasionando o ataque. Realizar plantio o mais cedo possível dentro do período recomendado.
Vira - Cabeça (TSWV)	Tata-se de uma doença causada por vírus transmitida por Tripes. A lavoura não precisa estar infestada de Tripes para sofrer ataque de vira-cabeça, basta que estes quando contaminados, visitem as lavouras.	As plantas atacadas por este vírus sofrem uma descoloração das nervuras e folhas da ponta, com seu posterior encurvamento, amarelhecimento generalizado e morte.	<ul style="list-style-type: none"> • Nas áreas com histórico de ocorrência de vira-cabeça o lençol plástico não deve ser removido para evitar a entrada do inseto vetor nos canteiros. • Com o fim do inverno e aumento da temperatura, os tripes passam a se multiplicar rapidamente e a infestar as lavouras de fumo. Realizar o plantio o mais cedo possível dentro do período recomendado. • Por ser um inseto pequeno, o tripes sofre muito a ação da chuva: portanto chuvas fortes provocam a diminuição destes vetores. Plantios em períodos secos, ou seja, de estiagem, favorecem a ocorrência da doença. • O inseto é conduzido pelo vento até as lavouras. Evitar o plantio em dias de vento. • Destruir os restos de canteiro assim que terminar o transplante.

Dados obtidos da SOUZA CRUZ, 1998.
Organização: Marcelo Soares Darélla (2001).

QUADRO 18 - Principais doenças de Pós - Colheita nas culturas de fumo em Santa Catarina

Doenças	Características	Danos	Controle cultural
Podridão Mole (<i>Erwinia carotovora</i>)	Causada por bactéria, ocorre em folhas de fumo colhidas com excesso de umidade, molhadas pela chuva ou orvalho. Caracterizada pelo apodrecimento do talo e queda das folhas durante a fase de cura e início da secagem.	As folhas atacadas apresentam apodrecimento na região da amarração/costura na vara, não se sustentam, caem e ficam inutilizadas.	Poderá ser controlada evitando a colheita das folhas molhadas pela chuva, orvalho ou de plantas doentes. Caso as folhas estejam úmidas após a colheita, dar maior ventilação no estaleiro até que a parte do talo fique bem enxuta antes de juntar as varas para amarelação e colocar nas estufas. Em fumo galpão, as plantas não devem ser colhidas nos dias de chuva ou enquanto o orvalho não secar. Evitar o excesso de umidade e o alongamento da fase de amarelação.
Podridão de Esclerotinia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	É um apodrecimento causado por um fungo, que poderá se desenvolver nas folhas colhidas enquanto estiverem no estaleiro ou na estufa na fase de amarelação e no paiol durante o armazenamento. Fumos secos originados de folhas doentes devem ser empilhadas separadamente para evitar a contaminação do fumo sadio.	Idem Podridão Mole.	<ul style="list-style-type: none"> • Não colher folhas de plantas atacadas pela doença. • Evitar o excesso de umidade e o alongamento da fase de amarelação. • Fumos secos originados de folhas doentes devem ser empilhadas separadamente para evitar a contaminação do fumo sadio.
Mofos (<i>Aspergillus spp.</i> , <i>Penicillium spp.</i> , <i>Mucor spp.</i> e <i>Rhizopus spp.</i>)	O fungo irá atacar as folhas quando são armazenadas com excesso de umidade ou expostas ao ambiente úmido. No fumo galpão estes fungos aparecem tanto durante como após a cura.	O desenvolvimento destes mofo prejudica a qualidade do fumo e em muitos casos torna-o imprópria para o consumo.	<ul style="list-style-type: none"> • Fortar as paredes e assoalhos do paiol para isolar a umidade. • No fumo galpão, deixar espaçamento de 50 cm entre uma pilha e outra para circulação de ar e passagem. • Cobrir as pilhas. • Não manusear em dias chuvosos.
Bicho do Fumo (<i>Lasioderma serricorne</i>)	O bicho do fumo é um besouro de coloração castanho-avermelhada, medindo 2 - 4 cm, que ataca o fumo após o período de cura, durante o armazenamento. As larvas do inseto são de coloração branco-leitosa e recobertas de finos pêlos, sendo microscópicas no estágio inicial e ao final da fase de larva medem cerca de 4,5 mm, quando então se transformam em pupas e ficam imóveis e protegidas dentro do casulo. O ciclo do inseto (de fase de ovo até adulto) é variável em função da temperatura e se situa normalmente entre 60 e 90 dias. O bicho do fumo ataca vários outros produtos, tais como sementes e grãos armazenados, farinhas, rações, etc.	O dano ao fumo é causado pelas larvas que se alimentando fumo curado produzindo furos nas lâminas. O bicho do fumo apresenta um sério problema para a indústria fumageira. A origem principal das infestações nos armazéns das empresas é o fumo recebido do produtor com infestação.	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de colocar o fumo nos paióis, realizar uma boa limpeza e queima do fumo remanescente de safras passadas e outros restos de cultura. • Não armazenar o fumo, mesmo que temporariamente, junto com rações, grãos, sementes e fumo velho estocado.

Dados obtidos da SOUZA CRUZ, 1998.
 Organização: Marcelo Soares Darélla (2001).

Após o plantio das mudas nos canteiros definitivos, algumas práticas culturais devem ser realizadas, e entre elas a capina e aterrações, capação, desbrote e aplicação dos agrotóxicos.

Capina e aterração

Prática utilizada com finalidade de eliminação das ervas daninhas; melhoria na qualidade do solo, através de uma melhor oxigenação e maior proteção das mudas, com solos próximos as mesmas.

As capinas não apresentam datas pré-estabelecidas, sendo realizadas aleatoriamente pelos agricultores. As aterrações são realizadas juntamente com a capina.

Capação

Para obter fumos de boa qualidade, a capação deve ser realizada, com a retirada das influorescências localizadas no ápice da planta. Esta prática deve ser realizada, quando ocorrer o início da colheita, e após a abertura total da flor, quando já tiverem sido realizadas de duas a três colheitas das folhas do fumo.

A capação ainda é subdividida quanto a altura do desponte em alta e baixa. A alta é realizada quando desponta a panícula, juntamente com duas folhas, e a baixa quando despontar a panícula, com 3 a 6 folhas.

Com a realização da capação, os níveis de nicotina e açúcares aumentam nas folhas, ocorrendo também um aumento de 20% na produtividade.

Desbrote

Consiste na retirada das brotações laterais e apicais da planta, total ou parcialmente, de forma manual ou química.

O primeiro desbrote ocorre quando os brotos tiverem de 10 a 15 cm de comprimento, e o segundo de 3 a 4 semanas após o primeiro; sendo algumas vezes necessário o terceiro desbrote.

Para realização do desbrote químico, é necessário o desbrote mecânico. A aplicação do anti-brotante deverá ser realizada antes das 24 horas após o desbrote mecânico, molhando os pequenos brotos com uma solução química.

A colheita do fumo é realizada de forma escalonada, levando-se em consideração a uniformidade da lavoura, que irá ocasionar uma cura uniforme das folhas do fumo. Em condições normais o fumo Virgínia, produz em média de 2 a 4 folhas por semana. A colheita das folhas baixas (primeiras folhas) normalmente coincide com o período da

floração. As folhas que se apresentarem maduras , com coloração verde amarelada devem ser colhidas. Com intervalos de 7 dias serão feitos novos repasses à procura de folhas de fumo maduras; e devem ser realizados de 8 a 10 repasses no total da colheita. Em cada planta poderão ser colhidas de 16 a 20 folhas.

A colheita de fumo é processada em etapas, requerendo um cuidadoso trabalho manual, em sucessivas apanhadas, que irão começar das folhas inferiores até as superiores, de acordo com o crescimento e maturidade da planta.

Após a colheita, as folhas são amarradas em varas e levadas para secar nas estufas. No processo de secagem, além da perda da água e da mudança de cor, as folhas sofrem uma série de transformações bioquímicas. Depois de curado, o fumo será armazenado em paióis, aguardando o transporte até a empresa integradora.

4.4 - O cultivo do fumo na sub-bacia do Córrego Garuva

As lavouras de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva ocupam aproximadamente 1.241 hectares, correspondendo a 26,9% da área total. Segundo HADLICH (1997), o fumo é cultivado em áreas de relevo pouco acentuado, com 730 hectares localizados em terrenos com menos de 8% de declividade, enquanto 235 hectares áreas com declividade superior a 20% (FOTO 07).

Os canteiros de fumo normalmente são preparados na segunda quinzena de maio, onde as mudas irão se desenvolver em solos adubados e esterelizados com brometo de metila, antes da sementeira. Conforme os produtores da área, cada canteiro (50 m²) produz em média 8.500 mudas de fumo e 1 hectare de área definitiva é composta em média por 16.500 plantas. Passados em média 60 dias, as mudas serão transplantadas para áreas definitivas, com estimativa de início da colheita na segunda quinzena de outubro ou em novembro, com uma colheita por semana.

A colheita ocorre três meses depois do transplante, tendo seu fim no mês de fevereiro. Após a colheita, o fumo será secado em estufa, servindo como referência para a quantidade de produção, com cada estufa comportando em média 2 hectares de produção.

A cultura do fumo ocupa preferencialmente áreas com 2,2 a 3,5 hectares (FIGURA 19) em propriedades com área total de 12 a 15 hectares.

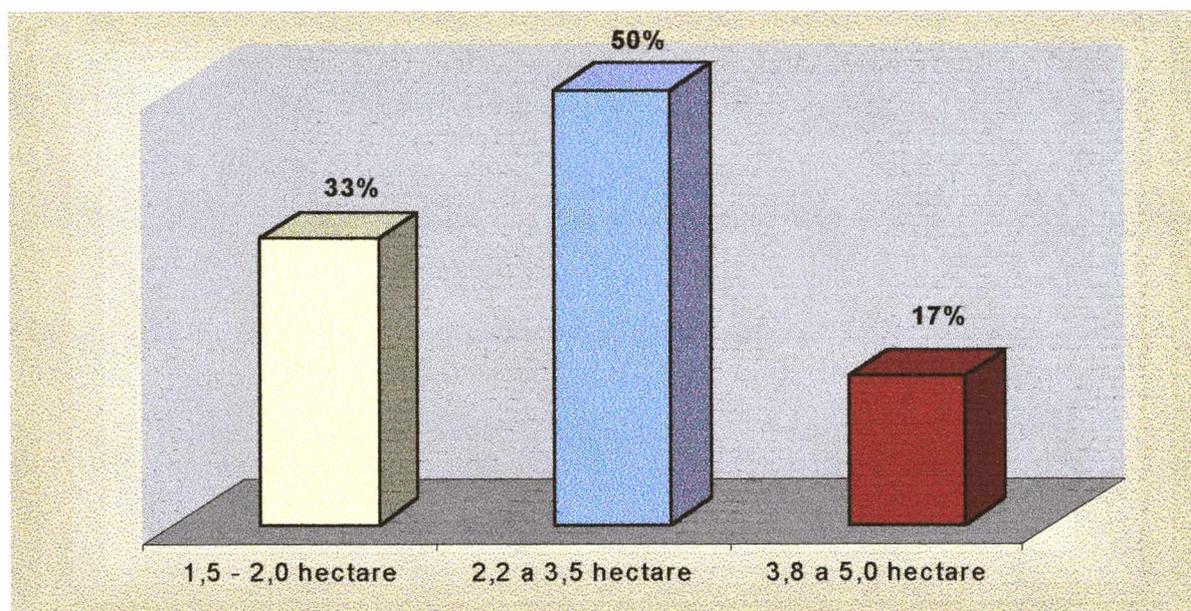


FIGURA 19 - Tamanho das áreas cultivadas com fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.

Além do fumo as propriedades praticam outras atividades como arroz e ou banana, reflorestamento, pastagens e algumas culturas cíclicas (feijão, mandioca e milho), (FOTO 08).

O tempo de cultivo do fumo nas propriedades varia de 3 até acima de 25 anos, com maior frequência (44%) para aquelas que adotam esta prática de 18 a 22 anos (FIGURA 20).



M.Darélla (01/2000).
FOTO 07 - Vista geral da sub-bacia do Córrego Garuva, com plantação de fumo próximo à casa (verde mais escuro), canchas de arroz e ao fundo, área de cultivo de banana.

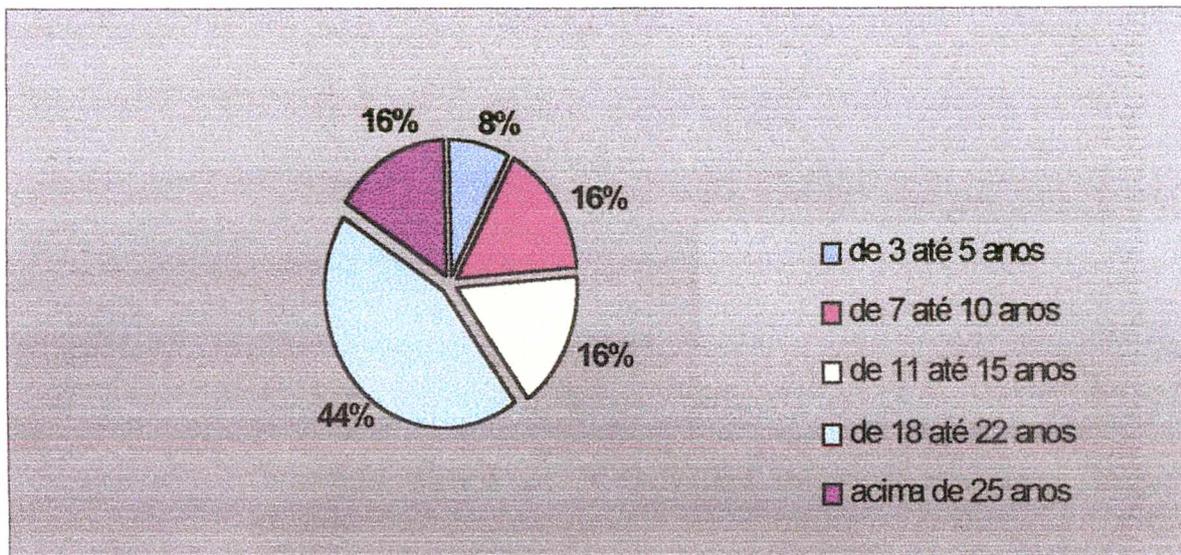


FIGURA 20 - Tempo de cultivo do fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.

Através das entrevistas e visitas realizadas na área de estudo, foi constatado que as áreas de fumo apresentam-se bem próximas às casas dos produtores, em média 80m de distância (FOTO 08), e os canteiros ainda mais próximos do que as plantações definitivas; também aos córregos e mesmo nascentes. Nas propriedades com fumo, constatou-se que 92% pertencem aos próprios produtores enquanto 8% das áreas de cultivo são arrendadas. Em nenhuma das propriedades visitadas encontramos produção de mudas no sistema Float, mas todas em canteiros.



M.Darélla (01/2000).

FOTO 08 - Proximidade das residências com o cultivo de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.

O fumo produzido é colhido (FOTO 09) e armazenado em galpões nas propriedades produtoras, aguardando o transporte pelas empresas integradoras. As empresas com maior atuação nas áreas de produção de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva são: Souza Cruz (41%), Universal (38%) e a Kannenberg (21%).

Nas áreas com fumo, constatou-se uma grande preocupação no que se refere ao trato cultural da plantação, fase esta acompanhada pelo instrutor da empresa fumageira. Já no que diz respeito aos agrotóxicos, algumas informações divergem de propriedade para propriedade, porém os produtores são unânimes em afirmar que o método mais eficiente no controle de pragas e doenças é a utilização dos pesticidas. Segundo informações dos produtores, caso os agrotóxicos não fossem utilizados nas lavouras, a perda seria superior a 80% da produção.

As principais pragas e doenças apontadas pelos produtores rurais na produção do fumo são: lagarta, mandarová, piolho, vaquinha, pulgão verde, murcha bacteriana, canela preta.

Quanto à indicação dos agrotóxicos (FIGURA 21), verificou-se que 29% consultam os técnicos agrícolas (na grande maioria são os próprios instrutores da empresa fumageira) enquanto que 45% recebem informações dos produtores mais experientes ou dos livretos fornecidos aos produtores pelas empresas.

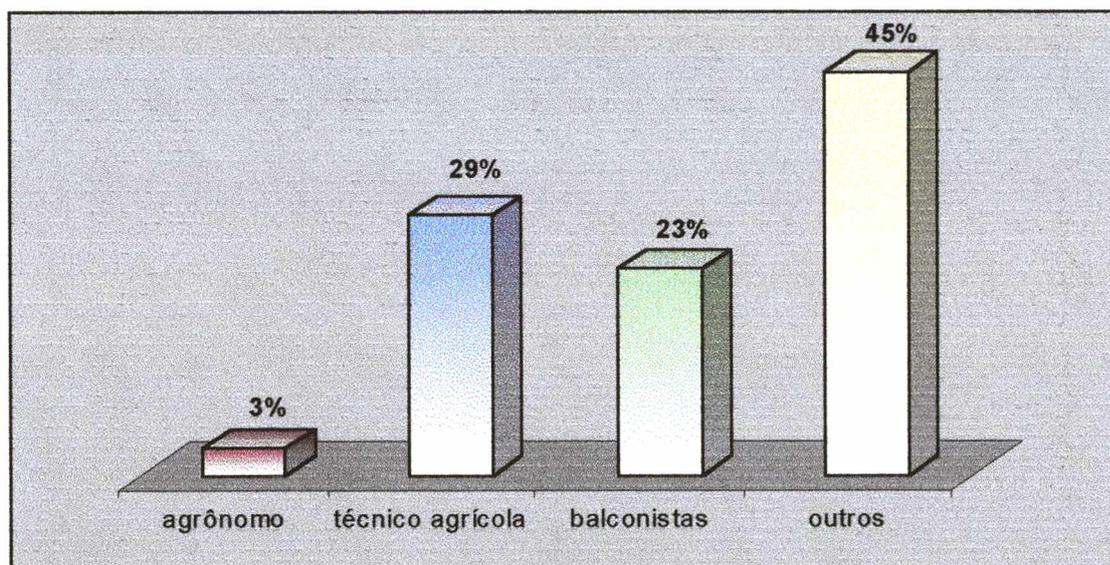


FIGURA 21 - Declarações dos produtores rurais pesquisados quanto à orientação para a aplicação dos agrotóxicos nos cultivos de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.

Os agrotóxicos utilizados na cultura do fumo, são provenientes na grande maioria das empresas fumageiras (75%), e o restante adquirido em agropecuárias ou comprados

em casa através de venda direta, principalmente os produtos roundup e tamaron (não fornecidos pelas empresas).

Após o uso dos produtos químicos, 85% dos agricultores revelam que os mesmos são guardados nos galpões, sendo recolhidos posteriormente pela EPAGRI, sem data pré-estabelecida; os demais produtores relatam que deixam as embalagens no campo e quando terminado todo o período do cultivo, os recolhem e colocam fogo.

Nos trabalhos de campo, constatou-se a utilização dos produtos químicos apresentados no QUADRO 19. O preparo das formulações é realizado pelos trabalhadores em galpões ou locais próximos às casas. Os produtos podem ser utilizados de forma individual ou misturados como coquetel.



M. Darélla (01/2000).

FOTO 09 - Plantas de fumo em época de colheita na sub-bacia do Córrego Garuva.

As aplicações dos agrotóxicos são realizadas com a utilização dos pulverizadores costais. Os pulverizadores apresentam na sua maioria idade superior há 5 anos, sendo os bicos substituídos somente quando existir vazamento em grande quantidade. As revisões nos pulverizadores não são realizadas periodicamente, mas somente quando existir problemas que inviabilizem o seu uso.

Para o início das pulverizações, que é realizada tanto pela manhã como tarde, não existe hora definida, estando condicionada ao número de plantas a serem atingidas. As pulverizações, em geral são realizadas por mais que 4 horas consecutivas, conforme mostra a FIGURA 22; este fato acarreta ao aplicador uma permanência grande dentro da área, sendo necessário, na maioria das vezes mais de um dia de pulverização. As caldas são preparadas nos galpões (73%) e nas lavouras (27%), utilizando águas provenientes de açúdes, riachos e córregos.

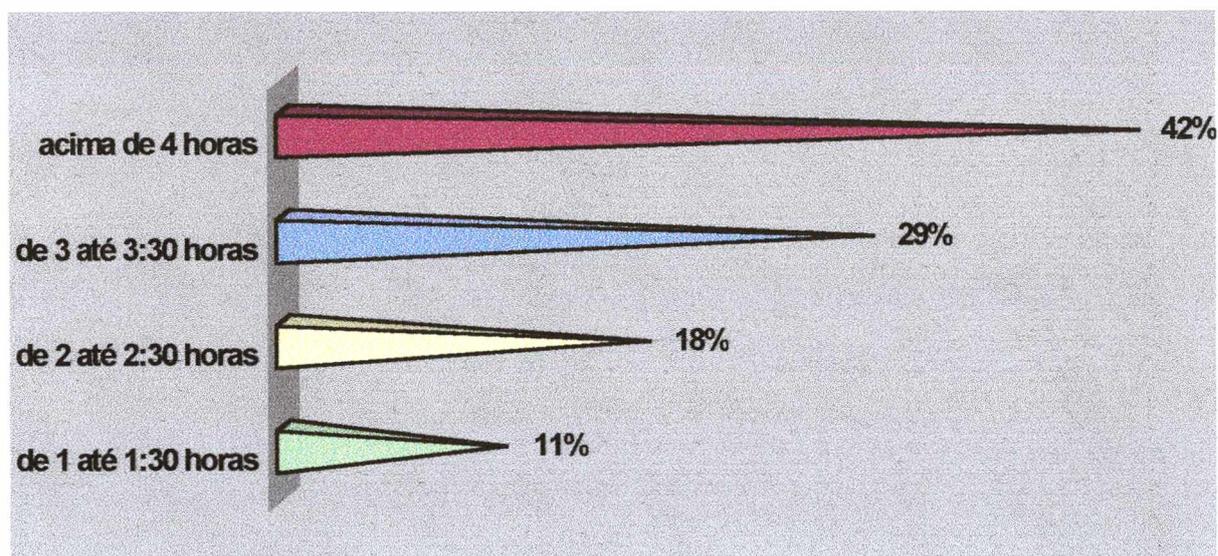


FIGURA 22 - Tempo das pulverizações nas lavouras de fumo da sub-bacia do Córrego Garuva, conforme informações dos produtores rurais.

Nas lavouras de fumo, as pulverizações são realizadas preferencialmente pelos filhos dos proprietários (56%), com menor frequência para mão-de-obra contratada (28%) e para os próprios proprietários (16%). Desta forma, podemos afirmar que nas aplicações dos pesticidas nas áreas de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva, 84% da mão-de-obra é proveniente da propriedade produtora.

Quanto às dosagens dos produtos químicos, 41 % dos produtores seguem as recomendações do rótulo do produto enquanto a maioria (59%) aumenta a quantidade a ser aplicada, justificando que dosagens recomendadas não produzem os efeitos desejados, sendo assim, necessárias mais aplicações em menor intervalo de tempo. Com relação a cor da faixa dos agrotóxicos, os produtores são unânimes em afirmar que o perigo para a saúde dos produtores somente irá existir para os de faixa vermelha; e para os demais somente levam a intoxicações quando aplicados em dias quentes e com ventos.

Os agrotóxicos utilizados são adquiridos com receituário agrônomo, porém as informações neles contidos não são lidas. Quando lido o receituário, é somente para as dosagens dos produtos.

Conforme informações dos produtores de fumo, os equipamentos de proteção individual são apresentados na FIGURA 23. De maneira geral, as aplicações dos produtos químicos são realizadas com camisas de manga comprida e calça grossa. Quanto a utilização das máscaras, os trabalhadores afirmam que estas são desconfortáveis e dificultam a respiração.

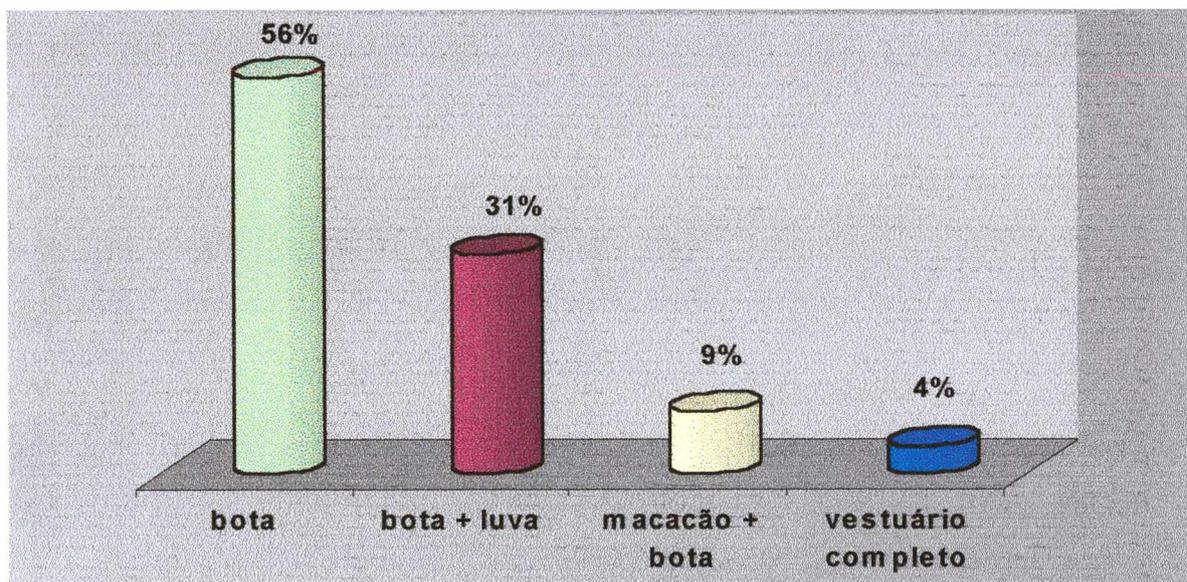


FIGURA 23 - Equipamentos de proteção individual utilizados para aplicação dos agrotóxicos no cultivo de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.

Quando questionados quanto ao perigo existente pelo não uso dos equipamentos de proteção individual, os produtores são unânimes em afirmar que as práticas de aplicação dos agrotóxicos são realizadas sem os cuidados necessários, mas justificam que o maior trabalho com o cultivo do fumo é realizado no período mais quente do ano, sendo impossível suportar o calor com as roupas e máscaras indicadas para a aplicação dos agrotóxicos.

QUADRO 19 - Principais agrotóxicos utilizados no cultivo do fumo na sub-bacia do Córrego Garuva.

Nome Comercial	Classe	Classe Toxicológica	Grupo químico	Observações
Acefato	Inseticida acaricida	IV	organofosforado	Utilizado no controle das pragas do tipo trips e pulga do fumo.
Ambush 500	Inseticida	II	Piretróides	Utilizado no controle da lagarta rosca, pulga do fumo, traça da batatinha e percevejo cinzento.
Brometila	Inseticida fungicida nematicida	I	Brometo de metila	Utilizado na desinfecção do canteiros de fumo, no controle de nematóides, insetos de solo e fungos do solo.
Cobre Sandoz	Fungicida, bactericida	IV	Óxido cuproso	Utilizado mais na forma preventiva, nos canteiros, em intervalos de 7 a 14 dias, para o controle da mancha de alternaria (<i>Alternaria spp.</i>).
Confidor	Inseticida	IV	Nitroguanidinas	Utilizado nos canteiros e nas lavouras para o controle da broca e pulgão.
Dithane	Fungicida Acaricida	III	Etilenobisdiftiocarbamat o de manganês e zinco	Utilizado no controle do mofo azul (<i>Peronospora arachidicola</i>).
Evolution	Inseticida, Acaricida	III	Organofosforados	Controle do pulgão (<i>Myzus nicotianae</i>).
Folidol 600	Inseticida	I	Organofosforado	Apresenta ação sobre as pragas conhecidas como: pulga do fumo, mandarová do fumo e tripses do fumo.
Gamit	Herbicida	II	Isoxazolidinonas	Utilizado no controle de plantas daninhas do tipo grama bermuda, picão branco, beldroega, guaxuma, capim arroz e capim colchão.
Glifosato	Herbicida	III	Derivado da glicina	Utilizado no controle das plantas daninhas do tipo capim colchão, picão branco e poaia branca.
Lorsban 480	Inseticida Acaricida	II	Organofosforado	Utilizado no controle da broca do fumo.
Manzate	Fungicida	III	Ditiocarbamato	Controle do mofo azul.
Orthene	Inseticida Acaricida	IV	Organofosforado	Controle do pulgão verde, tripses do fumo, percevejo cinzento, lagarta, pulga do fumo, lagarta rosca e broca do fumo.
Roundup	Herbicida	IV	Derivado da glicina	Controle de ervas daninhas
Tamaron	Inseticida Acaricida	II	Organofosforado	Controle do verme arame

5. OS AGROTÓXICOS E SUAS IMPLICAÇÕES

5.1 - Agrotóxicos e Contaminação Ambiental

Numa concepção mais ampla, agrotóxicos são substâncias destinadas a prevenir, controlar ou destruir pragas, doenças e insetos. De modo mais preciso podem ser conceituados como:

“ Agrotóxicos e afins são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos , destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos” (BRASIL,1990, p.01).

Para POLTRONIÉRI (1997) o homem vive em confronto permanente com os inimigos que ele próprio criou. É o caso das substâncias químicas, das quais se destacam os chamados agrotóxicos. São centenas de produtos usados na agricultura como praguicidas, expressão que engloba os herbicidas, fungicidas, inseticidas e acaricidas.

Devido a grande diversidade de princípios ativos, os agrotóxicos são classificados quanto à sua ação e ao grupo químico a qual pertencem, conforme QUADRO 20.

Os agrotóxicos, em função da toxicidade à saúde humana, são agrupados em classes , identificadas por faixas na parte inferior dos rótulos dos produtos, por frases e sinais de advertência. A faixa vermelha identifica os de classe toxicológica I, extremamente tóxicos; a faixa amarela os de classe toxicológica II, altamente tóxicos; a faixa azul os de classe toxicológica III, medianamente tóxicos e a faixa verde identifica a classe toxicológica IV, produtos pouco tóxicos. Podemos classificar ainda os agrotóxicos quanto ao risco que podem ocasionar ao meio ambiente em: classe I (produto altamente perigoso), classe II (produto muito perigoso), classe III (produto perigoso) e classe IV (produto pouco perigoso).

O uso crescente, inseguro e “indiscriminado” dos agrotóxicos nos cultivos agrícolas ocasiona uma série de problemas ambientais. Entre estes problemas podemos relacionar a poluição do solo, do ar e da água; contaminação dos alimentos com resíduos de inseticidas, herbicidas, fungicidas; intoxicações de trabalhadores rurais e morte de animais. Os problemas são muitos e os mecanismos de controle são restritos, uma vez que as áreas produtivas são amplas e diversificadas e a fiscalização falha.

QUADRO 20 - Ação e grupos químicos dos agrotóxicos.

Ação	Grupo Químico
Inseticidas	Organofosforados Carbamatos Organoclorados Piretróides
Fungicidas	etileno-bis-ditiocarbamatos Trifenil estânico Captan Hexaclorobenzeno
Herbicidas	Paraquat Glifosato Pentaclorofenol Derivados do ácido fenoxiacético Dinitrofenóis
Outros	Raticidas Acaricidas Nematicidas Molusquicidas Fumigantes

Existe insegurança inerente ao uso de produtos tóxicos, mas esta pode ser controlada, em maior ou menor grau dependendo do respeito ou não às recomendações de manipulação, preparação das caldas e aplicação. É quase constante a não utilização dos equipamentos de segurança, cuidado com os vasilhames, que envolve tanto o depósito quanto o destino dos mesmos. Outras práticas recomendadas como acentua GUIVANT (1992) incluem o banho e lavagem das roupas após a aplicação, e não se alimentar ou fumar durante as aplicações.

Como salienta HADLICH (1997) o uso excessivo de agrotóxicos e a falta de preparo do agricultor estão relacionados ao seu baixo nível educacional, à falta de alternativas produtivas como também à necessidade de evitar problemas econômicos ocasionados pela perda de uma colheita.

Para GUIVANT (1992), a maneira como os agrotóxicos são utilizados é legitimado pelos produtores rurais através do pensamento que as práticas realizadas reforçam sua identidade como atores sociais importantes, controlando o processo produtivo, associado à confiabilidade que os mesmos manifestam em relação aos agrotóxicos.

As estatísticas do Ministério da Saúde apontam quase cinco mil agricultores brasileiros intoxicados todos os anos com pesticidas. Os técnicos da FUNDACENTRO consideram que o número é ainda mais elevado, estimando em quase duzentos mil. Oito em cada cem casos de intoxicação de trabalhadores rurais registrados no Brasil ocorrem com pesticidas agropecuários. A facilidade de acesso do trabalhador rural aos pesticidas faz

com que o número de suicídios por estes produtos químicos seja elevado no meio rural, perdendo somente para aqueles causados pelos medicamentos (FIGURA 24).

A segurança das condições de trabalho e o manuseio dos agrotóxicos é preocupante, principalmente porque a causa fundamental dos números elevados de intoxicações e de mortes de agricultores é a não utilização de equipamentos de proteção, medidas de higiene e de segurança no trabalho como apontam NIEWEGLOWSKI (1992), e ZUCHI (1995).

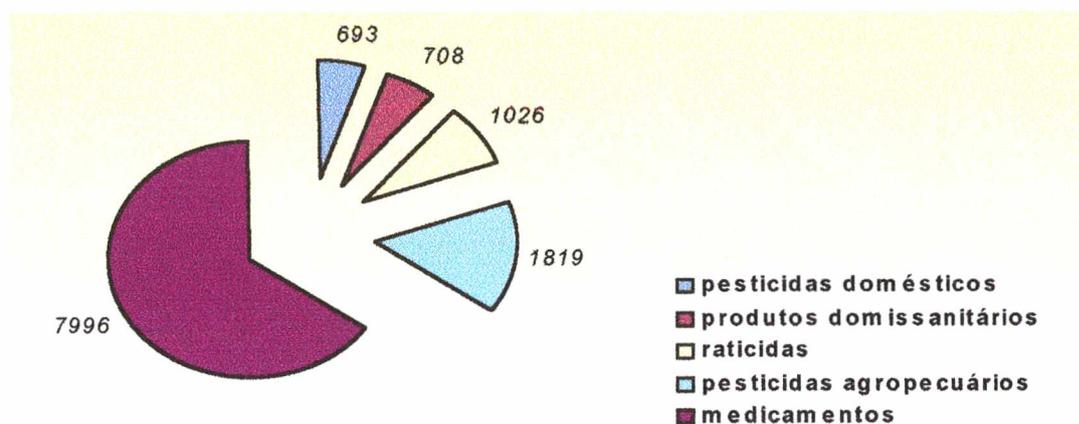


FIGURA 24 - Suicídios no meio rural
FONTE: ALTMAN (1998), adaptado.

O agricultor ao utilizar os pesticidas nos cultivos o faz devido a aspectos culturais, técnicos e econômicos, com descuido para os riscos ambientais assim como aqueles de saúde, tanto das populações rurais como urbanas. Entretanto, com um grande número de intoxicações no meio rural, os pesticidas representam um dos mais graves problemas de saúde pública.

Entre 1850 a 1930, a agricultura começa a sofrer uma série de transformações com a aplicação do conhecimento técnico - científico aliado aos avanços da química moderna. A partir da década de 40, sérias transformações tecnológicas ocorreram e entre elas podemos destacar: a intensificação na utilização dos pesticidas, a difusão do maquinário agrícola, e o desenvolvimento de variedades de sementes híbridas. A internacionalização destas transformações é identificada como Revolução Verde. Devido a estas inovações, mudanças rápidas e profundas alteraram o cenário da produtividade agrícola, surgindo assim a agricultura conhecida como moderna, ou seja a agricultura química-mecânica-genética.

Para RÜEGG et alii (1986) o processo de modernização, entendido como uma série de transformações tecnológicas nos processos produtivos, intensificou o emprego de determinados fatores de produção, como os insumos modernos. Produzidos fora do setor

agrícola, estes insumos (máquinas, equipamentos, fertilizantes e agrotóxicos) contaram com preços favoráveis e estímulos, como crédito farto a juros subsidiados, que facilitaram sua ampla adoção no meio rural. A Revolução Verde implicou também no processo de difusão das inovações tecnológicas. Essa difusão foi apoiada nos “pacotes tecnológicos”, em que as linhas de financiamentos eram muitas, com juros baixos. Com este novo modelo de produção agrícola, ocorreram transformações no ambiente, ocasionando impactos ambientais. Para BRASIL (1986), impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

Objetivando atingir níveis cada vez mais elevados de produtividade, a agricultura moderna colocou em segundo plano outros aspectos associados à atividade agrícola, como conservação dos recursos naturais e qualidade dos alimentos (FERRARI, 1986). A grande promessa da Revolução Verde era resolver o drama da fome mundial, com o aumento da produtividade agrícola.

Nos anos 80, o Brasil já apontava como o terceiro mercado mundial de agrotóxicos, depois dos Estados Unidos e da França. Neste mesmo período, os países desenvolvidos proibiram ou restringiram o uso de vários produtos químicos. Contudo, continuam a exportá-los para a América Latina e outros países em desenvolvimento, onde estes produtos continuaram a ser largamente aplicados. Entretanto os alimentos assim produzidos são exportados para os países desenvolvidos.

Segundo ALMEIDA (1982), a utilização intensiva de pesticidas tem sido responsável pelo desenvolvimento da resistência a muitos produtos, principalmente aos organoclorados e organofosforados. Em decorrência novo compostos de grupos químicos diferentes são necessários para controlar doenças e pragas nas lavouras. A exterminação de muitos predadores naturais pelos pesticidas, poderá ocasionar maiores prejuízos nas colheitas do que antes da utilização dos produtos químicos.

Para FERRARI (1986), está ocorrendo um desequilíbrio biológico na agricultura que pode ser medido pelo número de espécies que causam danos às plantas cultivadas: em 1948 somavam 989, em 1976 já se contabilizavam 3037 espécies daninhas.

A utilização continuada dos agrotóxicos irá gerar um círculo vicioso, sendo necessário usos mais recorrentes em doses cada vez mais tóxicas. Nos dias atuais, os pesticidas recomendados nas aplicações são em doses cada vez menores, porém muito mais tóxicos.

Na agricultura moderna a obtenção de produtividade está vinculada à padronização dos produtos quanto à forma e tamanho; isso somente é possível com a utilização de variedades melhoradas. Estas por sua vez apresentam maior produtividade quando associadas à utilização de fertilizantes. Contudo, as variedades melhoradas são mais vulneráveis ao ataque de doenças e pragas, e menos competitivas com as ervas invasoras, requerendo aplicações constantes de agrotóxicos.

Nos cultivos produzidos no Brasil nos dias atuais em escala industrial, os agrotóxicos são amplamente utilizados de forma curativa e preventiva. Levando em consideração a grande extensão de terras tratadas com pesticidas, assim como a quantidade e a forma de utilização, é de grande importância conhecer como os agrotóxicos contaminam os recursos naturais, e provocam efeitos prejudiciais nas populações que vivem tanto nas comunidades urbanas como rurais.

As facilidades de acesso aos agrotóxicos e a expansão das áreas agrícolas, juntamente com a falta de informações e o descaso dos usuários, têm levado a diferentes níveis de contaminação. De acordo com PASCHOAL (1979):

“Inseticidas, fungicidas, herbicidas e seus produtos de decomposição acham-se fortemente distribuídos na biosfera, sendo encontrados praticamente em todas as áreas do mundo, quer habitadas pelo homem ou não. Não há parte da Terra onde não existam pelo menos algumas moléculas dessas substâncias tóxicas em plantas, animais, solo, água e ar. Embora a quantidade de resíduos desses produtos seja pequena quando comparada com a de outros contaminantes, como resíduos industriais, domésticos e dos escapamentos dos automóveis, ela constitui um total bastante significativo” (p. 37).

Outro grande problema é o destino das embalagens vazias de vidro, plástico, sacos de papel e latas, pois apresentarão resíduos dos princípios ativos que continham. As embalagens metálicas, plásticas rígidas e de vidro, que contiveram produtos químicos para serem diluídos em água, a sua remoção deverá ser realizada através da tríplice lavagem. Este método não será utilizado para os produtos embalados em recipientes não rígidos, como sacos aluminizados, plásticos e multifoliados, os quais deverão ser descartados por outros métodos como a incineração e enterro; porém para realização de tal prática de descarte é de extrema importância a observação como a mesma é realizada, pois a possibilidade de contaminação do meio ambiente é elevada.

A contaminação via área pelas aplicações tanto terrestres como aéreas é de grande importância uma vez que o vento é o fator atmosférico com maior influência na operação,

ocorrendo a perda do produto sob condições adversas, o que resulta na diminuição da eficácia e na condução para locais não indicados.

RUEGG et alli (1986) relacionam à aplicação em grandes extensões e o tamanho das partículas: quanto menor a partícula, mais tempo o agrotóxico permanece no ar, e maior é o risco de contaminação do meio.

“ A evaporação progressiva das gotículas durante a pulverização de formulações emulsionadas é responsável pela formação de partículas ou núcleos muito pequenos que flutuam no ar e são levados a lugares distantes pelas correntes aéreas” (RISEBROUGH et alli, 1968 , p. 226).

DORNELLES et alli (1998) propõe que a melhor situação para aplicar os agrotóxicos é quando ocorre o resfriamento do solo, e as camadas de ar próximas a ele irão acusar temperatura inferior às das camadas mais altas, o que ocasionará inversão térmica. Esta situação poderá ser facilmente verificada pela ausência de vento, ocorrendo geralmente a noite até às primeiras horas da manhã. À medida que ocorre o aquecimento do solo e da camada de ar, há a conseqüente anulação desta inversão térmica. Estabilidade do ar neutra e turbulência fraca constituem as condições ideais para a aplicação dos agrotóxicos porque, no período mais quente, quando ocorre uma movimentação muito forte, pode haver arrasto do produto a distâncias variáveis, provocando deposição irregular e danos a áreas não alvos.

Segundo TAYLOR & SPENCER (1990), a volatilização é responsável pela perda de agrotóxicos nas áreas cultivadas. Estas perdas podem variar de 1% a 90%, com um valor médio em torno de 2% (FIGURA 25).

Aplicações aéreas de pesticidas, poluem gravemente o ar e afetam tanto as populações rurais como as urbanas próximas às lavouras. Desta forma o ambiente irá ser contaminado de forma sistêmica, atingindo os recursos naturais, gerando problemas sérios à saúde pública.

Por sua vez, os resíduos do solo podem significar uma possibilidade do agrotóxico chegar ao homem através de distintos caminhos, como os oriundos das colheitas, carreamento pelas águas das chuvas, pelo contato direto com o solo e o ar.

Assim, como acentua HADLICH (1997), os agrotóxicos chegam ao solo através da sua aplicação em superfície, com ou sem incorporação nos primeiros centímetros, ou por queda acidental no momento da aplicação foliar ou ainda por carreamento pela chuva ou pela irrigação a partir das plantas. Neste caso, o movimento da água é responsável por grande parte do fluxo de agrotóxicos da planta em direção ao solo .

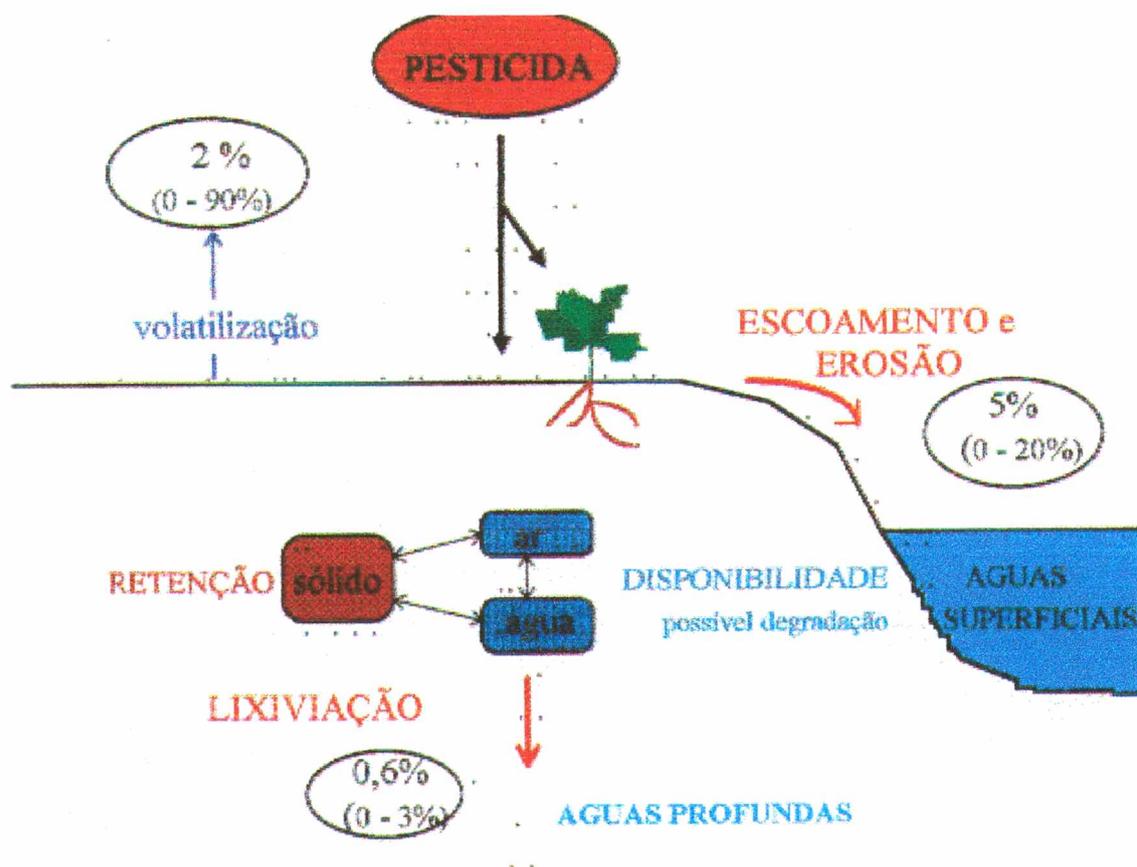


FIGURA 25. Porcentagens relativas à distribuição dos agrotóxicos no ambiente
 FONTE: HADLICH, 1997.

Os agrotóxicos no ambiente sofrem alguns processos de transformação. Entre eles podemos destacar duas categorias de transformações: abióticas e bióticas. As transformações abióticas podem ocorrer devido às reações químicas no solo ou em função da luz (fotodecomposição). A fotodecomposição poderá transformar quimicamente o pesticida, via de regra diminuindo sua toxicidade, podendo levar à mineralização do composto o que corresponde a uma pequena proporção da degradação que pode ocorrer no solo. A transformação química apresenta importância maior que a fotodecomposição, uma vez que a mesma poderá resultar em um composto com toxicidade variada. (WOLFE et alii, 1990; HANN & ZWERMAN, 1978; SIMON, 1995; HADLICH, 1997).

Nas transformações bióticas, a biodegradação é a principal forma de modificação do agrotóxico no solo; neste tipo de processo poderá ocorrer a degradação completa do pesticida. Alguns pesticidas resistem à ação microbiológica, persistindo assim por muito tempo no ambiente, enquanto outros são transformados em subprodutos, podendo aumentar sua toxicidade.

Como salienta HADLICH (1997):

“ A degradação dos agrotóxicos no solo ocorre em diversas etapas, sendo que as primeiras provocam transformações da estrutura molecular , aparecendo subprodutos. A mineralização , com a transformação de carbono orgânico em CO₂ (gás carbônico), é o último processo de degradação, e apenas este leva à completa eliminação do agrotóxico” (p. 41).

Os microorganismos são freqüentemente o principal e algumas vezes o único meio pelo qual os praguicidas são eliminados dos ecossistemas, constituindo importante fator controlador da persistência. Nos solos, a persistência depende das propriedades físicas e químicas dos agrotóxicos, do tipo de solo, da umidade, da temperatura, dos microorganismos presentes, da cobertura vegetal, da intensidade de cultivo e do modo de formulação dos praguicidas . Os solos argilosos e com muita matéria orgânica tendem a reter resíduos por maior tempo, especialmente os pesticidas fosforados e clorados. Os compostos organofosforados, por outro lado persistem por mais tempo em solos ácidos.

Através de experimentos, PASCHOAL (1979) constatou que o DDT, aplicado a solo estéril, teve apenas 2% da degradação após 20 horas, ao passo que em solo normal apresentou um valor de 10% no mesmo período. Também no mesmo período, o *paration* teve 90% de degradação em solo normal e apenas uma pequena percentagem em solo estéril.

Em síntese , podemos afirmar que os pesticidas são eliminados do solo por volatilização , pelo transporte com a água ou por reações químicas. Em muitos casos, a eliminação é devido à ação microbiológica do solo.

Segundo RÜEGG et alli (1986), estudos conduzidos no Instituto Biológico de São Paulo, revelam que bactérias do gênero *Nocardia* e fungos do gênero *Fusarium* isolados do solo “Gley Húmico” degradam “in vitro” o pesticida *paration* mostrando a importância deste processo biológico na persistência dos agrotóxicos no meio ambiente, favorecendo o controle da poluição ambiental.

A vida é condicionada principalmente pela presença da água e que a água doce é um dos maiores recursos que a humanidade dispõe para sua sobrevivência. A contaminação ambiental através da água com pesticidas é atualmente discutida, principalmente nos meios acadêmicos. Um dos grandes indicadores deste tipo de poluição reside na grande mortalidade de peixes nos rios ou riachos próximos a lavouras.

O principal caminho para a contaminação da água, segundo ANDEF (1984), ocorre pela aplicação direta à superfície da água e sobre as superfícies inclinadas. Para BARBERA (1976), existem duas origens para a contaminação das águas: direta e indireta. A contaminação de forma direta ocorre quando é feita a aplicação de agrotóxicos em

programas de saúde pública (controle de mosquitos, por exemplo) e a forma indireta ocorre pela mobilização da contaminação do ar e do solo, sendo arrastados pela água das chuvas e outros mecanismos.

A poluição da água no setor agropecuário está relacionada a várias práticas, desde a lavagem de equipamentos, manejo de efluentes para a irrigação, aplicação de fertilizantes, aplicação de pesticidas entre outros. Nos ambientes rurais o cuidado com o manejo correto das águas é de fundamental importância para o controle de quantidade e qualidade das mesmas.

A água quimicamente pura não existe na superfície da terra e a expressão pura é sinônimo de água potável. Quando se apresenta com organismos potencialmente patogênicos ou contém substâncias tóxico-venenosas que as tornam perigosas para o consumo humano, a água é considerada contaminada e apresentando-se com determinadas substâncias e em quantidades tais que afetam sua qualidade, prejudicando a sua utilização ou a tornam repulsiva aos sentidos da visão, paladar ou olfato, ela é denominada poluída. É claro que a contaminação poderá acompanhar a poluição (LEME, 1984).

A poluição das águas por pesticidas é responsável por grande dano à saúde humana, animal e vegetal. RUEGG et alli (1986) citam que as causas deste tipo de poluição podem estar relacionadas com: lançamento nas águas de restos de formulações; lavagem dos equipamentos de pulverização em águas de riachos, rios e lagoas; cultivos feitos à margem das águas; lavagem e carreamento dos pesticidas pelas águas das chuvas; respingos acidentais de formulações de pesticidas em poços, tanques, caixas de água, fontes, riachos, rios e lagoas; e aplicação direta de pesticidas nas águas para controlar larvas e mosquitos, caramujos (hospedeiro intermediário de esquistossomose) e vegetação aquática excessiva.

Conforme salienta PASCHOAL (1979): " os resíduos dos agrotóxicos também são fontes de poluição dos corpos d'água. As deficiências nutricionais das plantas, aliadas ao aparecimento de pragas resistentes ao agroquímico, à diminuição dos inimigos naturais e à baixa diversidade do meio ambiente, que implica em menor estabilidade, têm sido os principais responsáveis pelo uso crescente de agrotóxicos nas lavouras".

Reportagem do Diário Catarinense, de 12 de novembro de 2000, mostra a situação de Santa Catarina, quanto à falta de fiscalização na venda, aplicação e distribuição dos produtos nos mercados. A falta de uma legislação estadual que instrumentalize os órgãos a realizar uma efetiva fiscalização facilita um comércio sem barreiras. A Lei Estadual 11.069 de 1998, que até o momento não se apresenta regulamentada, atribui aos órgãos estaduais a realização das fiscalizações. Cabe a Cidasc a fiscalização na área do comércio; a Fatma e

a Polícia Ambiental, na área ambiental; Secretaria da Saúde, na área de saúde; Secretaria da Fazenda, na área tributária; e à Epagri desenvolver trabalhos na área de treinamentos e de capacitação dos agricultores. Outro problema existente refere-se a implantação da Lei Federal 9.974 de 2000 que estabelece ao fabricante e ao comerciante de agrotóxicos a responsabilidade do recolhimento e destino final das embalagens, e ao agricultor, a obrigatoriedade da tríplex lavagem e a devolução no ponto de compra, no prazo de um ano, a partir da data da compra.

A problemática existente quanto ao uso dos agrotóxicos nas lavouras brasileiras, poderá ser simplificada pelo discurso do então Deputado Federal Fernando Ferro: " O uso dos agrotóxicos hoje no país se constitui num dramático quadro de desrespeito à vida das pessoas; um verdadeiro genocídio silencioso cometido diariamente contra crianças, mulheres, e adultos de modo geral. Está ocorrendo um genocídio no campo, com conseqüências seríssimas para a saúde pública. Tanto para o trabalhador que manipula estes venenos, como para a população que consome alimentos com os mais variados graus de contaminação. Os órgãos de extensão rural dizem que ensinam ao produtor como usar corretamente os "defensivos agrícolas" ; a culpa é do trabalhador rural que não segue a orientação.Não há como ele aprender a usar corretamente uma arma química, uma bomba.Acreditar que o trabalhador rural brasileiro vai usar o EPI, uma parafernália que o protegeria do veneno é mais uma ilusão da extensão rural" (Câmara dos Deputados, discurso proferido em 09/09/96).

5.2 - Agrotóxicos - Um Problema de Saúde Pública

Os casos de envenenamento agudo por pesticidas são freqüentes nas populações do meio rural, assim como em algumas parcelas da população urbana que se contaminam via de regra de forma indireta. Os agrotóxicos atuam de duas maneiras no comprometimento da saúde da população: através da intoxicação dos agricultores durante a aplicação destes produtos, ou através do consumo de alimentos contaminados com resíduos de pesticidas.

Os trabalhadores rurais (homens, mulheres e crianças) que aplicam ou estão em contato direto ou indireto com os pesticidas são as vítimas principais deste tipo de intoxicação. É comum, enquanto algumas pessoas capinam os canteiros ou fazem outra atividade no cultivo, estar ocorrendo concomitantemente aplicação de agrotóxicos conforme FOTO 10.



UNISUL (nov/98).

FOTO 10 - Aplicação de pesticida, juntamente com a capina nos canteiros do fumo, Sanga Negra-Sombrio - SC.

Via de regra, a literatura aponta como causa da degradação da saúde humana e do meio ambiente o uso "inapropriado" de agrotóxicos. Estes produtos, por definição são tóxicos, e mesmo quando aplicados sob condições "apropriadas" (recomendadas), em

doses prescritas, utilizando práticas também específicas, causam efeitos adversos no meio, o que justifica o interesse sobre estudos que envolvem sua presença, e seus derivados no ambiente (GUIVANT, 1992; PINHEIRO, 1993; ZAMBRONE, 1989).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a cada hora e meia morre uma pessoa nos países pobres intoxicada por praguicidas, num total de 16 por dia; e para cada caso notificado de intoxicação existem 50 ou mais não notificados (POLTRONIERI, 1997).

Assim com acentua POLTRONIERI (1988), os agrotóxicos são um problema de risco, estando extremamente vinculado com o modelo de produção agrícola que se impõe no país. Os agrotóxicos são altamente prejudiciais para a saúde tanto de quem os consome, incorporado aos alimentos, quanto para a massa de trabalhadores que os manipula.

Para RIOS & OLIVEIRA (1999), o uso dos praguicidas configura-se em um risco ambiental, pois, além de prejuízos materiais, por perda da safra ou cabeças de gado, têm causado graves prejuízos à vida humana pela poluição do ar, das águas, dos solos, dos alimentos e contato direto por manuseio. O risco ambiental pode ser conceituado como uma ameaça potencial apresentada ao homem ou à natureza por eventos originados ou transmitidos ao meio ambiente natural ou construído. É tudo o que ocorre no ambiente e causa prejuízos à vida humana, sejam prejuízos sociais, materiais ou a perda da própria vida.

Os trabalhadores agrícolas que manipulam os agrotóxicos não são treinados para trabalhar com produtos tóxicos, nem recebem, em geral, as mínimas advertências sobre os perigos a que se expõem. Os equipamentos de proteção individual como: boné ou chapéu, viseira, luvas, roupas de algodão, botas de borrachas, avental impermeável, máscaras, entre outros, não são utilizados pelos agricultores. Estes justificam que estes equipamentos de proteção individual são muito quentes e desconfortáveis. Outros cuidados como período de carência (tempo em que o produtor e sua família não poderão entrar na lavoura tratada com agrotóxicos), não são respeitados e algumas vezes a própria casa está localizada dentro das lavouras (FOTO 11).

No corpo humano os pesticidas podem penetrar por três vias: pele (absorção via subcutânea ou dérmica); pela boca (ingestão por via oral) ou pelo aparelho respiratório (através de inalação pela via respiratória), embora os prejuízos para a saúde humana sejam mais acentuados nos produtores rurais, a ingestão dos alimentos também respondem por sérios transtornos à população urbana.

Intoxicações pela via dérmica ocorrem pelo contato direto do produto com a pele através de respingos, derramamento do produto sobre a pele e uso de roupas contaminadas. Já as intoxicações por via oral ocorrem principalmente em situações onde o aplicador não toma certas atitudes no momento da aplicação, entre elas fumar, ingerir

bebidas ou alimentos. Os problemas relacionados às vias respiratórias ocorrem durante a aplicação ou mesmo após, uma vez que os produtos voláteis, estão dissipados no ambiente.



M.Darélla (08/01/00)

FOTO 11 - Localização da casa, dentro da lavoura de fumo, na sub-bacia do Córrego Garuva.

Os agricultores também não acreditam que os pesticidas, em contato com a pele, sem queimá-la ou irritá-la, possam ser absorvidos até em quantidades mortais. Em consequência, as intoxicações agudas (com sintomas imediatos) são freqüentes, sendo consideradas endêmicas entre os trabalhadores que manuseiam e aplicam defensivos agrícolas em países ditos em desenvolvimento (RÜEGG, et alli, 1986).

As patologias e intoxicações humanas por agrotóxicos são claramente o mais alto preço da sua utilização. Os efeitos à saúde mais conhecidos são os agudos, por serem mais evidentes e imediatos. No entanto, os casos de intoxicações crônicas (com efeitos a longo prazo) são relatados pelos Centros de Informações Toxicológicas e afetam um grande número de pessoas, principalmente da zona rural.

Os sintomas provenientes das intoxicações dos agrotóxicos são os mais variados possíveis, assim como as lesões causadas; este fato ocorre devido a grande quantidade de princípios ativos existentes. O QUADRO 21 apresenta alguns sintomas típicos das intoxicações produzidas pelos agrotóxicos e seus agentes causadores.

Analisando a literatura disponível sobre o tema intoxicações por praguicidas, observamos que de maneira geral os organoclorados, carbamatos e organofosforados apresentam sérios problemas em saúde pública.

Os efeitos cancerígenos e teratogênicos dos organoclorados (aldrin, clorobenzilato e heptacloro) e carbamatos (carbamil, propoxur), dentre outros, já estão plenamente comprovados e não se restringem à população diretamente atingida, indo afetar as gerações futuras, pois promovem mutações recessivas, que irão se manifestar sob a forma de doenças genéticas, como surdez, hemofilia, distrofia muscular, depois de várias gerações (LEWGOY, 1983; FERRARI, 1986).

Nas intoxicações causadas pelos organoclorados são observados alguns distúrbios e entre eles podemos destacar: gastrointestinais como gastrite com ou sem vômitos e diarreias; respiratórios com irritação laringo-traqueal, tosse, broncopneumonia e bradispnéia; e, neurológicos como paresias da língua e membros, fotofobia, vertigem, alteração no equilíbrio, convulsão, coma e alterações no eletroencefalograma (POLTRONIÉRI, 1997).

As intoxicações caracterizadas como agudas provocam o aparecimento dos sintomas logo após as intoxicações, com alterações no sistema nervoso, pulmonar e digestivo. Nestas intoxicações o diagnóstico é facilitado e, em sua maioria, são causadas pelos organofosforados como o BHC, Aldrin e o DDT (podendo ser durante a aplicação ou em período curto após a mesma). É comum constatar a queixa dos trabalhadores rurais após a aplicação do agrotóxico, por apresentarem sintomas como dores de cabeça, tonturas e náuseas.

Os problemas maiores na área médica são as intoxicações crônicas, cujas manifestações não são bem definidas e o diagnóstico é mais difícil. Estas intoxicações caracterizam-se pelo aparecimento tardio dos sintomas, levando meses ou anos, com quadro clínico indefinido, devido à dificuldade da associação do problema apresentado com o uso dos pesticidas. Os organofosforados, organoclorados e carbamatos são os principais produtos responsáveis pelas intoxicações crônicas.

Segundo GRANDO (1998), em Santa Catarina as intoxicações humanas registradas ocorridas no período de 1994 a 1996 somam 8.070 casos, dos quais 1.024 foram atribuídos aos agrotóxicos, representando 12,7% do total; este percentual não significa o total, uma vez que somente são registrados no Centro de Informações Toxicológicas os casos em que os profissionais de saúde necessitam de informações complementares quanto ao produto, sinais, sintomas esperados, prognóstico, diagnóstico e/ou tratamento .

QUADRO 21 - Sintomas típicos de intoxicações e agentes causadores

SINTOMAS	AGENTES
Lesões hepáticas	inseticidas clorados orgânicos
Lesões renais	inseticidas clorados orgânicos e fungicidas fenil-mercúricos e metoxi-mercúricos
Neurite periférica	certos herbicidas, 2,4-D e 2,4,5-T, por exemplo, e alguns inseticidas organofosforados
Ação neurotóxica retardada Esterilidade masculina	inseticidas organofosforados (leptofós e EPN), agentes desfolhantes (DEF e Merfós ou Folex). O leptofós (ou Phosvel) e o EPN tiveram seu uso proibido no Brasil. Atrofia testicular por fungicida denominado tridemorfo (ou Calixin) motivada pela oligospermia, que se desenvolve por exposição ao nematicida diclorobromopropano (DCBP ou Nemagon). O uso deste produto foi proibido no Brasil.
Cistite hemorrágica	acaricida clordimeforme (Galecron ou Fundal); este acaricida apresenta um metabolito cancerígeno para animais de laboratório, o 4-cloro-orto-toluidina. O clordimeforme não está sendo produzido no Brasil há vários anos.
Hiperglicemia, ou diabetes transitória Hipertemia	herbicidas 2,4-D e 2,4,5-T; pesticidas do grupo dos dinitrofenóis; e pentaclorofenol. Levam a diminuição das defesas orgânicas, pela diminuição dos linfócitos imunologicamente competentes e conseqüentemente abaixamento do teor de anticorpos pelos fungicidas trifenilestânicos (Duter e Brestan)
Fibrose pulmonar irreversível	herbicida paraquat (Gramoxone) com freqüentes casos mortais e reações de hpersensibilidade (urticária, alergia e asma); inseticidas piretróides e diversos outros pesticidas . Teratogênese pelos fungicidas mercurianos orgânicos e pela dioxina presente no 2,4,5-T; mutagênese já observada nas exposições ao dinitro-ortocresol (DNOC), trifluralina (Treflan), DDT e Malation, por exemplo.
Carcinogênese	Demosntrada no homem após exposição ao aminotriazol (Amitrol) e os compostos arsenicais inorgânicos . Estes pesticidas não tem uso permitido no Brasil. O desenvolvimento de tumores malignos em animais de laboratório tem sido comprovado após absorção prolongada de: inseticidas DDT, alfa-BHC, beta-BHC, aldrin, dieldrin, clordano, heptacloro, canfecloro ou toxafeno e dodecacloro ou mirex; acaricida: clorobenzilato, ou akar e 4-cloro-ortotoluidina, que é um metabolito de clordimeforme-Galecron ou Fundal; fungicidas: clorotolonil ou Daconil quitozene ou Terraclor, carbendazin-Derosal ou Bavistin (neste último caso, como consequência do nitrito usado na proteção das latas contra corrosão) e etilenotiouréia, que é uma impureza e também um metabolito do maneb e do zineb; herbicidas: aminotriazol ou amitrol profam ou IPC e dinitrosaminas (impurezas e produtos de reação na trifluralina ou Treflan e de outros herbicidas do grupo dos dinitroderivados); reguladores de crescimento; hidrazina maléica e daminozida ou Alar.

FONTE: MARTINE & GARCIA (1987), adaptado.

Os casos notificados neste mesmo período apresentam sazonalidade, sendo os meses de janeiro, fevereiro e março (primeiro trimestre do ano), e outubro, novembro e dezembro (último trimestre), os meses com maior número de casos notificados, com queda

evidente no mês de junho. Este aumento do número de intoxicações coincide com a época de plantação e condução das principais lavouras em Santa Catarina, como o milho, fumo, soja, feijão e arroz.

No Brasil as intoxicações humanas registradas por agentes tóxicos, de 1985 a 1999, totalizaram 674.689 casos, com cinco agentes respondendo por 73% do total. As intoxicações por pesticidas agropecuários contribuíram com 7,46% dos casos e os pesticidas domésticos com 3,75% do total (QUADRO 22). Somados estes dois agentes (11,21%), representam a terceira causa de intoxicação no Brasil.

Em Santa Catarina, de acordo com o Centro de Informações Toxicológicas do Estado, os organofosforados são responsáveis por 25,3% dos casos e os carbamatos com 12,6% das intoxicações produzidas por agrotóxicos no período de 1994 a 1996 (QUADRO 23). Com estes dados podemos constatar que estes dois grupos químicos inibidores da colinesterase, totalizam 37,9% dos casos registrados. DARÉLLA et alii (1999), registram na comunidade rural da Sanga Negra, município de Sombrio, que de 114 pessoas submetidas ao exame para dosagem de acetilcolinesterase (todos trabalhadores em cultura do fumo), 76,3% apresentaram redução na atividade da enzima colinesterase.

Segundo FIOCRUZ/CICT/SINITOX (1999) no período de 1997 a 1999, foram registrados 14.877 casos de intoxicações por pesticidas de uso agrícola, ocasionando óbito em 473 pessoas. Neste mesmo período, na região sul ocorreu 4.692 casos, 32% do total registrado no Brasil, com 157 óbitos (33%).

Alguns autores confirmam que os carbamatos e organofosforados, inibidores da colinesterase, são os compostos responsáveis pela maioria dos envenenamentos por agrotóxicos (GRANDO, 1998; MAHIEU et alii, 1990; VALLE et alii, 1993; entre outros).

QUADRO 22 - Casos Registrados de Intoxicação Humanas por Agentes Tóxicos, no Brasil, no período de 1985 a 1999.

ANOS/NÚMERO DE INTOXICAÇÕES																	
AGENTE	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	TOTAL	%
Medicamentos	5262	4433	4150	4473	5063	7349	9723	10336	11405	13824	14116	18266	22166	22381	18824	171771	25,46
Animais peçonhentos	4657	7079	6665	6248	6875	8359	10382	12881	12643	13744	12889	13003	18051	19433	14647	167566	24,83
Animais não peçonhentos	1476	1580	1654	1504	1851	3557	3369	3487	3720	3881	4831	5172	4960	4701	4069	49812	7,38
Produtos Quím. Industriais	1814	1537	1737	1858	2178	2734	3959	3269	4275	3838	3907	4700	5711	5356	4744	51617	7,65
Pesticidas Agropecuários	1749	1539	1473	1638	1941	2547	3812	2994	3418	4673	4911	4759	5474	5268	4135	50331	7,46
Pesticidas Domésticos	1379	1165	1099	1266	1307	1322	1770	1645	1776	1534	1645	1942	2309	2591	2575	26325	3,75
Raticidas	520	533	624	646	722	1017	1142	1119	1185	1224	1282	2046	2487	2981	3080	20628	3,06
Domissanitários	1652	1339	1256	1204	1344	1696	2238	2138	2560	3719	4116	5410	6721	5960	5786	47139	6,98
Produtos de Toailette	276	223	179	199	205	197	277	247	307	337	335	489	640	763	682	6366	0,79
Plantas	831	660	550	703	671	954	1091	1269	1507	1586	1270	1477	1786	1748	1636	17739	2,63
Intoxicação por Alimentos	295	147	134	206	178	477	598	685	976	848	715	797	668	748	625	8097	1,2
Outros Produtos	511	453	253	284	410	1009	1124	1266	2333	2950	2041	3282	4101	5519	3836	29372	4,35
Não Determinado	156	171	139	144	97	244	295	521	862	835	804	1074	1789	1917	1945	10993	1,63
Não Discriminado	6746	....	....	....	....	....	....	....	12207	....	....	....	....	....	....	18953	2,81
Total	27324	20879	19913	20373	22842	31462	39780	41857	59174	52993	52862	62417	76863	79366	66584	674689	100

FONTE: FIOCRUZ/CICT/SINTOX (1999).

QUADRO 23 - Casos registrados de intoxicações humanas por agrotóxicos, e grupos químicos relacionados de acordo com o Centro de Informações Toxicológicas de Santa Catarina para o período de 1994 - 1996.

CLASSE DE USO	GRUPOS QUÍMICOS	TOTAL	
		N	(%)
INSETICIDAS	Piretróides	270	26,4
	Organofosforados	259	25,3
	Carbamatos	129	12,6
	Outros	60	5,8
	Subtotal	718	70,1
HERBICIDAS	Derivados da glicina	82	8,0
	Compostos bipiridílicos	56	5,5
	Fenoxiácidos e derivados	42	4,1
	Reguladores do crescimento	25	2,4
	Miscelânea	9	0,9
	Dinitroanilinas	8	0,8
	Ditiocarbamatos	6	0,6
	Outros	22	2,1
	Subtotal	250	24,4
FUNGICIDAS	Ditiocarbamatos	7	0,8
	Metais inorgânicos	3	0,3
	Fenóis	3	0,3
	Benzimidazóis	0,3	
	Ftalimidas	2	0,2
	Triazinas e triazóis	0,2	
	Outros	0,3	
	Subtotal	24	2,3
OUTROS	Subtotal	17	1,7
IGNORADOS	Subtotal	15	1,5
TOTAL		1024	100,0

FONTE: GRANDO, 1998.

Inibidores da Colinesterase – Organofosforados e Carbamatos

Os organofosforados e carbamatos são classificados como pesticidas do grupo dos colinérgicos indiretos. Os colinérgicos inibem a ação da acetilcolinesterase (Ache), evitando assim a hidrólise da acetilcolina (Ach). A acetilcolina (Ach) é um neurotransmissor clássico do Sistema Nervoso Central (SNC), agindo em todas as fibras autônomas pré-ganglionares, parassimpáticas pós-ganglionares e algumas fibras simpáticas pós-ganglionares. Age também como transmissor nos nervos motores para o músculo esquelético e certos neurônios no interior do SNC. A acetilcolina é hidrolisada no SNC pela enzima acetilcolinesterase (Ache) e liberada das terminações nervosas motoras (SILVA, 1994 ; GILMAN et alli, 1992).

Segundo GILMAN et alli, (1992) as colinesterases são enzimas que hidrolizam os ésteres de colina em graus variáveis de acordo com a estrutura destes. A colinesterase de maior importância é a acetilcolinesterase (Ache) também chamada de colinesterase verdadeira ou específica, responsável pela inativação da acetilcolina. Estas enzimas estão localizadas nas membranas pré-sinápticas colinérgicas, nas cisternas do retículo endoplasmático, nas membranas plasmáticas dos neurônios colinérgicos, nos eritrócitos e na placenta. As pseudocolinesterases se encontram no fígado, soro sanguíneo, cérebro, associadas a células gliais capilares e alguns neurônios.

Os anticolinesterásicos bloqueiam a ação da acetilcolinesterase (Ache) sobre a acetilcolina (Ach), evitando desta forma a hidrólise deste neurotransmissor, promovendo assim o aumento da concentração da acetilcolina. Para SILVA (1994), o excesso de acetilcolina irá determinar respostas exageradas dos efetores glandulares, musculares e metabólicos.

A atividade da acetilcolinesterase poderá ser determinada através de testes específicos em sangue total, plasma ou eritrócitos. Intoxicações graves apresentarão níveis muito baixo de acetilcolinesterase sanguínea. O Conjunto Portátil Lovbond Mod. AF 267, é utilizado para avaliar a atividade da colinesterase sanguínea e eventuais intoxicações.

A atividade da colinesterase no sangue, sujeita à análise através de testes, é expressa em percentagem da atividade no sangue normal. Dependendo do resultado obtido na análise, recomenda-se as seguintes medidas conforme TABELA 08.

TABELA 08 - Percentagem da colinesterase e resultado

Percentagem	Resultados
75 a 100%	Nenhuma ação
50 a 75%	Probabilidade de intoxicação
25 a 50%	Intoxicação aguda
0 a 25%	Intoxicação grave e perigosa

Os resultados obtidos em testes não podem ser considerados definitivos, e são passíveis de algumas discussões. Como salienta GUIVANT (1992), quando relacionamos níveis de colinesterase numa população, devemos levar em conta alguns fatores como: níveis baixos de colinesterase podem ser resultado de uma doença congênita; algumas pessoas apresentam níveis de colinesterase abaixo do nível normal; e, que os níveis laboratoriais nem sempre se correlacionam com quadros clínicos. Importante ressaltar que a análise não deverá ser utilizada de maneira isolada. O exame poderá ser bastante útil, quando entendido e usado como instrumento auxiliar, tanto no diagnóstico clínico, quanto nas ações a serem executadas.

“ Um dos recursos técnicos disponíveis para analisar o grau de contaminação no sangue é o exame de colinesterase, que é a enzima que hidroliza a acetilcolina nas junções colinérgicas do sistema nervoso dos animais, inclusive dos insetos. É vital para o funcionamento deste sistema fisiológico, ocorrendo nos vertebrados no sistema nervoso central, e nas ramificações motoras e parassimpáticas do sistema nervoso periférico. É inibida por inseticidas fosforados e carbamatos, e isto leva ao aparecimento de sintomas de intoxicação (contração da pupila, lacrimejamento, tonturas, etc.) ou até mesmo a morte”. (BULL & HATHAWAY, 1986 p.205).

Os inibidores da colinesterase apresentam sintomas característicos (QUADRO 24) que podem variar em grau e amplitude conforme o anticolinesterásico usado, dose aplicada, via de administração ou de exposição. Os carbamatos e organofosforados apresentam efeitos ainda mais sérios nas populações expostas, por serem cancerígenos e teratogênicos, afetando as gerações futuras. Como já comentado, mutações recessivas irão acumular-se e serão manifestadas após várias gerações, sob a forma de doenças genéricas como surdez, hemofilia, distrofia muscular (FERRARI, 1986; POLTRONIERI, 1997).

Os organofosforados são absorvidos pelo organismo humano por via dérmica, respiratória, digestiva e membranas mucosas. A absorção por via oral assume importância nas intoxicações acidentais, sobretudo em crianças. As vias dérmica e respiratória são as principais vias de intoxicação nas exposições ocupacionais. A sintomatologia das intoxicações por organofosforados e carbamatos são semelhantes, pois ambos são

inibidores da colinesterase, porém nos carbamatos esta inibição é menos estável, reversível e de curta duração, à exceção de casos graves.

Tratando-se dos carbamatos, o exame deverá ser realizado pouco tempo após a exposição, já no caso dos organofosforados, a atividade da acetilcolinesterase poderá permanecer diminuída por até 90 dias após o último contato. (GRANDO, 1998; LARINI, 1996).

QUADRO 24 - Efeitos de anticolinesterásicos em humanos

TECIDOS OU SISTEMA	EFEITOS
Pele	Sudorese
Visual	Lacrimejamento, miose, visão borrada, espasmo acomodativo
Digestivo	Salivação, aumento das secreções gástricas, pancreatite, aumento do tono e motilidade intestinal (cólicas abdominais, vômito, diarreia e defecação)
Urinário	Frequência urinária e incontinência
Respiratório	Aumento das secreções brônquicas, broncoconstrição, fraqueza ou paralisia de músculos respiratórios
Músculo Esquelético	Fasciculações, fraqueza, paralisia (bloqueio despolarizante)
Cardiovascular	Bradycardia (devido à predominância muscarínica), diminuição do rendimento cardíaco, hipotensão. Efeitos devidos a ações gangliônicas e ativação da medula adrenal também podem ser vistos.
Nervoso Central	Tremor, ansiedade, inquietação, concentração e memória rompida, distúrbio do sono, dessincronização do eletro-encefalograma, convulsões, coma, depressão circulatória e respiratória

FONTE: CRAIG & STITZEL, 1986 (adaptado).

5.3 - Agrotóxicos e suas implicações na saúde dos produtores rurais do Córrego Garuva

Nos últimos anos o Brasil registrou índices bastante significativos quanto à intoxicação por pesticidas agropecuários e pesticidas domésticos. Vários fatores contribuíram para estas intoxicações, porém os agrotóxicos utilizados no meio rural apresentam-se como um dos principais causadores de problemas de saúde da população.

O uso dos produtos químicos em quantidades cada vez maiores, com menor intervalo de tempo, associado a princípios ativos diferentes no momento de preparação da calda, juntamente com o nível cultural, formas de aplicação e outros, resultam em intoxicações agudas ou crônicas nos agricultores. Produtos organofosforados e carbamatos, apresentam normalmente sintomas tardios, levando meses ou anos, dificultando assim a associação do pesticida com os sintomas apresentados.

As práticas agrícolas realizadas sempre visando uma colheita maior, ocasionam uma exposição humana maior aos pesticidas, aumentando consideravelmente os riscos (FOTO 12).

A maneira de pensar dos agricultores acreditando no domínio da técnica da aplicação dos agrotóxicos, se reflete nos riscos no meio rural, tanto no ambiente como na própria saúde.

Na população estudada, o nível de escolaridade é bastante baixo; os que não lêem e não escrevem com os que apresentam o 1º grau incompleto, perfazem 68% dos entrevistados (FIGURA 26). Isto demonstra a vulnerabilidade desta população às influências da indústria química.

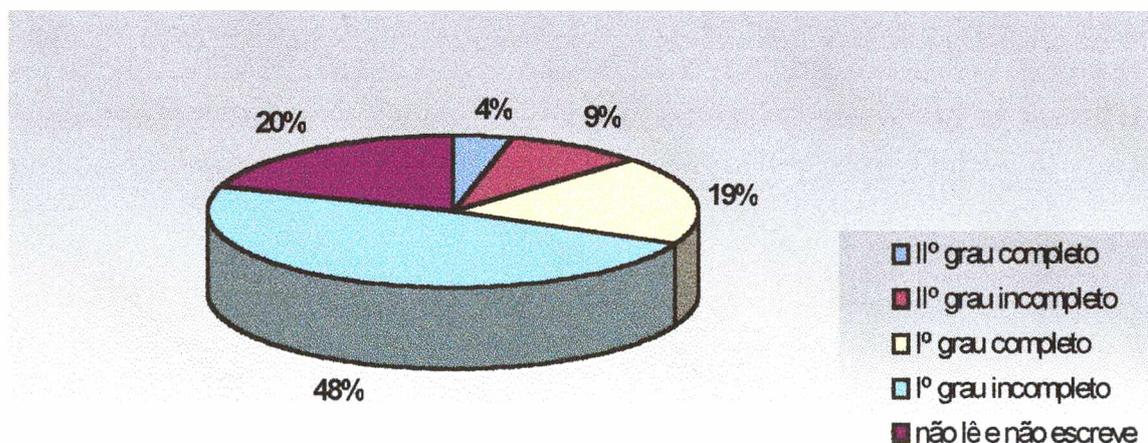


FIGURA 26 - Grau de escolaridade dos produtores entrevistados na sub-bacia do Córrego Garuva.

Quando sondados quanto à existência de intoxicações devido ao uso dos agrotóxicos, foi constatado que 56% dos entrevistados revelam que já tiveram alguma complicação com estes produtos (FIGURA 27), desde intoxicações leves (na grande maioria) até intoxicações mais severas.

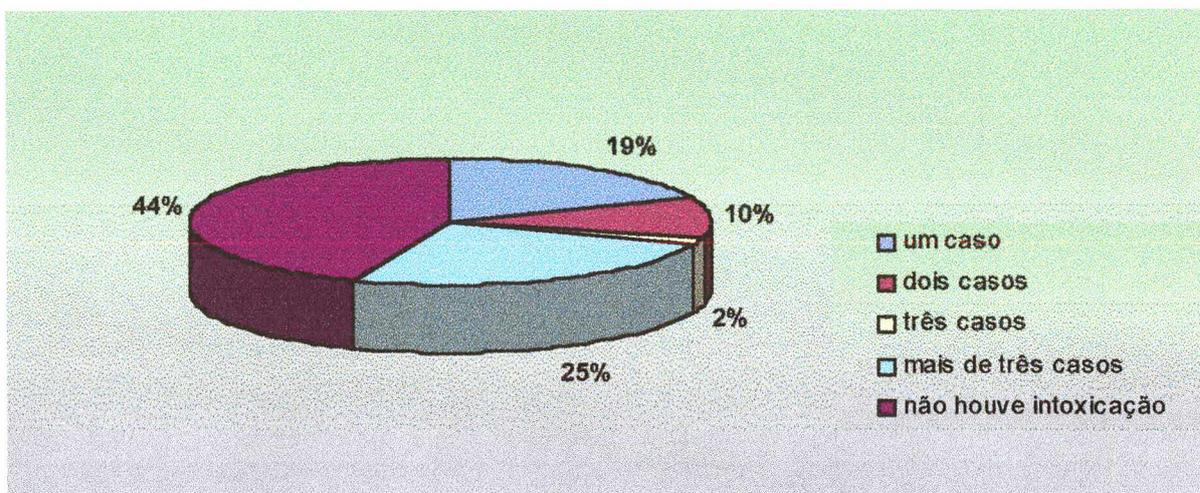


FIGURA 27 - Número de intoxicações relatado pelos entrevistados nos últimos cinco anos na sub-bacia Córrego Garuva.

Conforme o QUADRO 25 os motivos apresentados como desencadeadores das intoxicações foram, com maior destaque, a ingestão, inalação, contato com a pele, entre outras.

Os sintomas de intoxicação apresentados pelos produtores de banana, arroz e fumo, na sub-bacia Córrego Garuva vão desde quadros mais comuns de intoxicações como náuseas, vômitos, irritação na pele, diarreia, cólicas abdominais, e fraqueza nas pernas até mais severos, com complicações no sistema nervoso, apresentando agressividade, lesões oculares e convulsão. Foi relatado na área de estudo um caso de suicídio, com ingestão de furadan 350 C, utilizado na cultura da banana, pertencente à classe toxicológica I, grupo dos carbamatos.

Um dos casos com apresentação de sintomas fortes envolvendo o sistema nervoso, foi relatado por um agricultor que, ao utilizar na cultura do arroz, em forma de coquetel, os produtos Ordran e Satanil, ambos pertencentes ao grupo dos tiocarbamatos, com classe toxicológica II e III respectivamente. Além dos sintomas comuns como náuseas, vômitos e outros, após 3 dias da aplicação, ocorreu o aparecimento dos sintomas neurológicos, constatado principalmente pelas convulsões, necessitando assim tratamento médico e internação por 6 dias.



M.DARÉLLA (01/2000).

FOTO 12 - Equipamentos de pulverização armazenados em locais não específicos, em propriedades do Córrego Garuva.

QUADRO 25 - Causas das intoxicações dos agricultores da sub bacia Córrego Garuva

CAUSA	PERCENTAGEM
Colheita do fumo molhado	8%
Ingestão do pesticida	1%
Grande período de tempo de aplicações durante o dia	15%
Absorção pela pele	9%
Inalação	30%
Ingestão, inalação e pele	33%
Outros	4%

Dos entrevistados, quando sofrem intoxicação, 61% procuram assistência médica, e os demais utilizam os conhecimentos ou credices populares e medicamentos fornecidos pelas farmácias, conforme expresso na FIGURA 28.

Através das observações e sondagens de campo com os agricultores ligados à produção de arroz, banana e fumo da sub-bacia do Córrego Garuva, constatamos que os

mesmos desconhecem os verdadeiros riscos à saúde causados pelas aplicações dos agrotóxicos. Conforme QUADRO 26, dos pesticidas apontados pelos agricultores como não perigosos à saúde, existe uma divergência bastante acentuada, principalmente quanto ao tipo de cultivo.

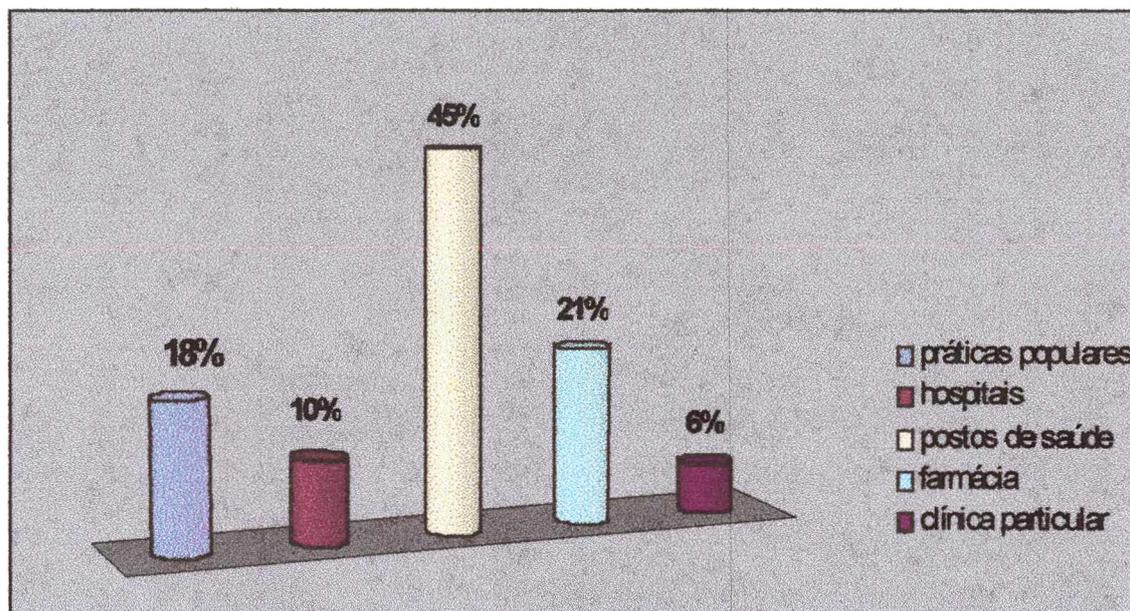


FIGURA 28 - Formas de ajuda nos casos de intoxicação por agrotóxicos, segundo relatos dos agricultores do Córrego Garuva.

Nas lavouras de arroz, o produto karatê, pertencente à classe toxicológica II, é apontado por 29% dos entrevistados como o menos perigoso. Já nas lavouras de banana, o furadan e gramaxone, são citados como os únicos que apresentam perigo à saúde, sendo que os demais se não ingeridos, não causam problema algum.

QUADRO 26 - Agrotóxicos considerados não perigosos ou pouco perigosos à saúde pelos agricultores do Córrego Garuva.

CULTIVO					
ARROZ			BANANA		
Agrotóxico	Classe Toxicológica	Porcentagem	Agrotóxico	Classe Toxicológica	Porcentagem
Sirius	IV	29%	Carbaryl fersol	III	8%
Roundap	IV	38%	Cercobin	IV	15%
Karatê	II	29%	Condor	II	23%
			Cerconil	II	31%
			Tilt	III	23%

Os agricultores ligados à produção do fumo, apontam que todos os pesticidas apresentam em maior ou menor grau prejuízos para a saúde humana, única exceção quanto ao produto confidor, pertencente ao grupo das nitroguanidinas, com classe toxicológica IV.

A relação estabelecida quanto ao perigo dos agrotóxicos pelos agricultores reside na informação de alguma intoxicação na propriedade ou fora dela. Produtos da classe toxicológica I e II (extremamente e altamente tóxicos) são apontados nas culturas do arroz e banana como pesticidas de pouca periculosidade à saúde.

Análise da atividade de colinesterase sangüínea nos agricultores do Córrego Garuva

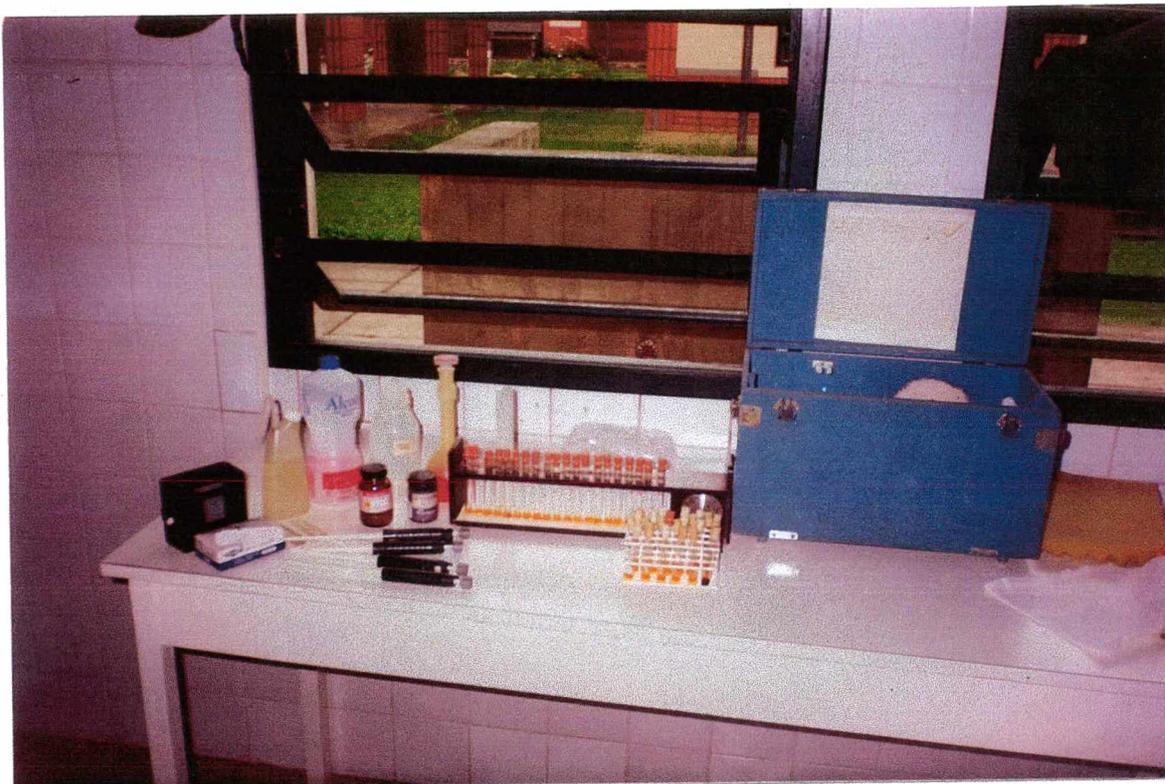
Como método de avaliação da atividade da colinesterase sanguínea, foi utilizado conjunto Portátil para teste LOVBOND, Mod. AF 267 (FOTO 13), objetivando identificar as intoxicações por produtos das classes dos organofosforados e carbamatos.

Das propriedade analisadas, foram realizados exames em 148 pessoas (60 ligadas à produção de arroz, 48 com a de banana e 40 com a de fumo), de diferentes idades, inclusive crianças acima de 2 anos. As dosagens apresentadas foram diversas, tanto naquelas relativas ao mesmo cultivo , como em cultivos distintos.

Do total de análises realizadas, constatou-se que as crianças, embora não ligadas diretamente ao trabalho agrícola, apresentam alterações nas taxas de colinesterase sanguínea, podendo variar de 50 a 100%. Podemos relacionar estes resultados com a localização das residências e lavouras, pois a proximidade das mesmas possibilita o acesso das crianças com maior facilidade aos locais de aplicação dos agrotóxicos.

Na faixa etária entre 2 e 10 anos ocorre probabilidade de intoxicação em crianças cuja casas se localizam próximas às lavouras, como é o caso das de arroz e do fumo. O acesso à lavoura de banana, situada nos terrenos mais íngremes, é mais distante da moradia e geralmente não frequentada por pessoas desta faixa etária.

Em todos os cultivos analisados a classe que teve maior número de casos é aquela correspondente aos 15-24 anos. Registrou-se os três níveis de intoxicação, sendo que no arroz há um predomínio de intoxicação aguda, enquanto que para a banana predomina àquela correspondente a probabilidade de intoxicação; embora na banana o nível de intoxicação seja menor, ressalta o maior número de casos (QUADRO 27).



M.DARÉLLA (01/2000).
FOTO 13 - Conjunto Portátil para teste LOVBOND, Mod. AF 267, utilizado para dosagens de acetilcolinesterase nos agricultores do Córrego Garuva.

Outra classe que revelou apresentar problemas é aquela referente a 25 - 33 anos, em que novamente a bananicultura tem maior número de casos. Para o fumo esta classe também forneceu os maiores valores, embora sempre predominem neste cultivo a forma mais branda de intoxicação. É interessante salientar também que no cultivo do fumo a classe acima de 40 anos apresenta também valores mais frequentes que naquelas de arroz e banana, revelando que as pessoas mais idosas estão mais diretamente envolvidas com este cultivo.

A faixa etária que apresenta maiores índices de alteração da colinesterase está nas idades de 15 até 24 anos. Este é justificado devido a que os proprietários, na maioria das vezes, não realizam trabalhos de aplicação dos pesticidas, deixando este encargo para seus filhos .

Com relação à cultura que apresenta maior alteração nas taxas de colinesterase, encontramos a banana com 76% dos casos .

QUADRO 27 - Resultados dos Exames de Colinesterase Sanguínea na sub-bacia do Córrego Garuva.

		EXAME DE COLINESTERASE																							
		CULTURA																							
		ARROZ						BANANA						FUMO											
IDADE (anos)	75 a 100 *		50 a 75 **		25 a 50 ***		0 a 25****		75 a 100 *		50 a 75 **		25 a 50 ***		0 a 25****		75 a 100 *		50 a 75 **		25 a 50 ***		0 a 25****		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
2 até 10 anos	2	3,3	1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,5	-	-	-	-	
15 até 24 anos	7	11,7	18	30	13	21,6	-	-	6	12,5	19	39,6	5	10,4	-	-	-	11	27,5	4	10	-	-	-	
25 até 33 anos	6	10	10	16,7	-	-	-	-	4	8,3	8	16,7	1	2,1	-	-	-	12	30	5	12,5	-	-	-	
Mais de 40 anos	3	5	-	-	-	-	-	-	2	4,2	3	6,2	-	-	-	-	-	5	12,5	2	5	-	-	-	
Total	18	30	29	48,4	13	21,6	-	-	12	25	30	62,5	6	12,5	-	-	-	28	70	12	30	-	-	-	

* nenhuma ação
 ** probabilidade de intoxicação
 *** intoxicação aguda
 **** intoxicação grave e perigosa

Nenhum caso de intoxicação grave e perigosa (0 a 25%) foi registrado. Mas salienta-se que estes casos, normalmente não são encontrados nas propriedades rurais, uma vez que os agricultores apresentam sintomas bastante severos de intoxicação e buscam rapidamente auxílio médico.

A realização do exame de dosagem da colinesterase sanguínea, ficou em média de oito dias após a aplicação de agrotóxicos para o arroz, quatro dias para a banana e quinze dias para o fumo. Este dado é importante pois a recomendação para realização do exame, deve ser, para os produtos pertencentes a classe dos organofosforados até noventa dias, e para os carbamatos logo após exposição.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho desenvolvido na sub-bacia do Córrego Garuva possibilitou através das relações culturais que se estabelecem pelas práticas agrícolas desenvolvidas na área uma série de conclusões.

Analisando-se o cultivo do arroz, pode-se destacar:

- O cultivo do arroz na área estudada sofreu um forte incremento após os anos 80, com difusão do Projeto Pró-Varzeas. Novas tecnologias começaram a ser implementadas, acompanhadas de uma maior dependência dos agrotóxicos.
- Na sub-bacia Hidrográfica do Córrego Garuva, pode-se observar que o cultivo do arroz está em ascensão nos dias atuais, e com alta tecnificação. Isto não significa afirmar que outras culturas estão sendo relegadas a um segundo plano.
- Cultivado em áreas de diferentes tamanhos o arroz sofreu um forte tecnificação, com a utilização de maquinários pesados, adubos químicos e pesticidas.
- Os produtores preparados teoricamente para as mudanças ocorridas nas lavouras do arroz, estão distantes do conhecimento dos problemas causados ao meio ambiente e à saúde.
- Dos entrevistados, 47% dos produtores afirmam não receber nenhuma orientação quanto à aplicação dos agrotóxicos, revelando o uso aleatório desses produtos químicos.
- Constatou-se que na maioria das propriedades, o intervalo entre uma aplicação e outra varia de 21 a 24 dias, sendo os produtos usados de forma individual ou em coquetel.
- Os agrotóxicos utilizados nos cultivos de arroz, pertencem em grande maioria às classes toxicológicas I e II, e são agrupados nos diversos grupos químicos.

- Os produtores entrevistados ligados a esse cultivo afirmam não conhecer ou desconsiderar os períodos de efeito residual, de carência e de resguardo para a reentrada nas lavouras.
- Uma distância adequada entre as residências e as lavouras de arroz não é levada em consideração pelos produtores, muitas vezes com uma proximidade de somente 500m.
- Os equipamentos de proteção individual não são utilizados de forma correta pelos trabalhadores nas pulverizações de arroz, que fazem uso, com maior frequência, apenas de botas e luvas.
- As embalagens vazias de agrotóxicos utilizados nas áreas de rizicultura são, na grande maioria, deixadas nas lavouras ou jogadas em rios e córregos.
- As práticas agrícolas conduzidas nestas lavouras, favorecem a um maior contato dos pesticidas com as águas, por serem aplicados nas canchas e posteriormente transportados para os cursos d'água.
- As pulverizações nas áreas de arroz são realizadas principalmente por pessoas contratadas, e, de modo subordinado, pelos filhos homens. A justificativa principal reside no fato de que os produtos utilizados ocasionam problemas de saúde às pessoas mais velhas.

Quando ao cultivo de banana:

- A banana é cultivada há bastante tempo na sub-bacia do Córrego Garuva, principalmente nas encostas, locais impróprios para outras práticas agrícolas, e ocupam áreas de 5 até 12 hectares.
- Este cultivo via de regra é realizado afastado das residências, porém próximo às nascentes.
- Os produtores ligados ao cultivo da banana, não se preocupam com os tratos culturais, o que ocasiona uma produção de menor qualidade e quantidade.

- O trato cultural realizado por todos os produtores nas áreas de banana é a capina, principalmente química, que se estende desde os primeiros meses de instalação até o momento em que a sombra das folhas irá prejudicar o desenvolvimento das ervas daninhas.
- Uma das mais importantes práticas culturais, que irá possibilitar um certo controle ao ataque das pragas, o ensacamento dos cachos, não é realizado em todas as propriedades, estando presente apenas em 20% delas, e mesmo assim, de forma incorreta, com a utilização de sacos de lixo.
- Todas as propriedades ligadas à produção de banana utilizam agrotóxicos em maior ou menor quantidade, realizado na maioria das vezes de forma preventiva.
- Os produtores são unânimes em afirmar que conhecem todas as doenças e pragas do bananal, descartando o diagnóstico por parte dos técnicos.
- Os agrotóxicos utilizados nos bananais, em sua grande maioria, são indicados pelos balconistas das agropecuárias e por outros produtores.
- A falta de tecnificação nos cultivos da banana influencia o produtor a acreditar que somente conseguirá uma produção expressiva, tanto em qualidade quanto em quantidade, através da utilização dos agrotóxicos.
- Os agrotóxicos utilizados nas lavouras de banana são aplicados na maioria das vezes de forma combinada, com produtos químicos diferentes, ou com o mesmo princípio ativo mas com nome comercial diferenciado, sempre com o coadjuvante (óleo mineral).
- A aplicação dos pesticidas estará condicionada à extensão das lavouras, com o serviço de pulverização se estendendo da manhã até a tarde, em período superior a 3 horas.
- Na grande maioria (85%) os produtores de banana preferem contratar mão-de-obra para as pulverizações.
- As pulverizações nos bananais são realizadas sem a utilização dos equipamentos de proteção individual indicados, com bermudas e camisas de manga curta.

- As dosagens dos produtos são estabelecidas pela experiência dos produtores, desrespeitando as informações do fabricante.
- No cultivo da banana não existe preocupação quanto ao resguardo na entrada de pessoas dentro das áreas tratadas, assim como do período de carência para comercialização do produto.

Quanto ao fumo:

- O fumo é cultivado na sub-bacia do Córrego Garuva há 15 anos, e é realizado no sistema de integração com as empresas Souza Cruz, Universal e Kannenberg.
- O fumo ocupa áreas de 1,5 a 3,5 hectares, em propriedades onde são cultivados outros produtos como arroz, banana, mandioca, feijão e milho.
- As lavouras de fumo são próximas das residências, e os canteiros mais próximos ainda.
- Os produtores de fumo na sub-bacia são unânimes em afirmar que o método mais eficiente no controle de pragas e doenças é a utilização dos pesticidas.
- Os agrotóxicos utilizados nos cultivos do fumo são indicados principalmente pelos técnicos agrícolas vinculados às empresas fumageiras, balconistas e outros produtores mais experientes. Os agrônomos somente são consultados quando as lavouras apresentam problemas graves.
- Devido à orientação constante por parte das empresas fumageiras, a realização da tríplice lavagem é feita pela maioria dos produtores, sendo as embalagens armazenadas em sacos que são guardados nos galpões para posterior coleta sem data definida pela EPAGRI.
- As pulverizações nas lavouras de fumo não obedecem horários pré-determinados, estando condicionada ao número de plantas a serem atingidas.
- Nas lavouras de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva, as pulverizações são realizadas pelos filhos dos proprietários (56%) e pelos próprios proprietários (16%).

- Os produtores de fumo costumam aumentar a dosagem dos pesticidas no momento da preparação da calda.

Com relação específica aos agrotóxicos podemos destacar:

- Estes produtos pertencem a diversas classes toxicológicas, sendo comum a utilização dos grupos químicos nos quais estão incluídos os organofosforados e os carbamatos.
- Um dos fatores responsáveis pela influência direta da indústria química nas propriedades rurais da sub-bacia do Córrego Garuva é devido ao baixo nível de escolaridade da população.
- Da população investigada, 56% afirmam já ter sofrido alguma complicação com o uso dos agrotóxicos, em acidentes derivados pela ingestão, inalação ou contato com a pele.
- Os agricultores ligados à produção de arroz, de banana e de fumo na sub-bacia do Córrego Garuva desconhecem os verdadeiros riscos à saúde pela aplicação dos agrotóxicos.
- A ignorância por parte dos produtores rurais no conhecimento das classes toxicológicas, possibilita um maior risco de intoxicação aos trabalhadores e às suas famílias.
- Das 148 pessoas que participaram dos exames de sangue, 70% ligada à produção de arroz, 75% com a de banana e 30% com a de fumo, apresentaram alterações nos níveis de colinesterase sanguínea, inclusive crianças na faixa etária de 2 a 10 anos.

O teste de colinesterase sanguínea aplicado nos agricultores de arroz, de banana e de fumo revelou:

- Na classe correspondente a 0 - 25% de colinesterase não foi detectado nenhum caso de intoxicação em virtude de que, por ser caracterizada como intoxicação perigosa, a pessoa necessitaria de rápido atendimento hospitalar.
- Os maiores índices ocorreram nas classes de 50 a 75% que corresponde à probabilidade de intoxicação, e nos cultivos de arroz e banana, com 48,4% e 62,5%

respectivamente. Nos dois cultivos, a faixa etária que demonstrou estar mais intoxicada corresponde a de 15 a 24 anos.

- A classe de 25 a 50%, que corresponde a intoxicação aguda, o cultivo de arroz forneceu o valor de 21,6%, enquanto o de banana, 12,5%. É interessante ressaltar que também nesta classe a faixa etária mais atingida corresponde a de 15 a 24 anos.
- No cultivo de fumo os resultados estão concentrados (70%) na classe de 75 a 100% de colinesterase sangüínea, que se enquadra nos padrões normais, enquanto que 30% dos agricultores analisados estão na classe de 50 a 75%. Neste cultivo, as faixas de 15 a 24 e 25 a 33 anos mostram valores aproximadamente semelhantes. Possivelmente os resultados obtidos para o fumo poderiam ser mais elevados já que as análises foram realizadas em dezembro e janeiro, enquanto que as pulverizações mais intensas ocorrem em setembro - outubro, período que corresponde ao maior desenvolvimento da lavoura.

Diante ao exposto, julgamos a necessidade na apresentação de algumas recomendações, tais como:

- Maiores trabalhos voltados à educação ambiental;
- proporcionar ao produtor rural e seus familiares cursos na área de segurança de trabalho e de equipamentos de aplicação;
- difusão de estudos na área que possibilitem aos agricultores modificação no processo de produção agrícola, visando uma menor utilização da quantidade de agrotóxicos nos cultivos ou mesmo a sua ausência;
- desenvolvimento por parte dos órgãos públicos das atividades de fiscalização, de modo a fazer cumprir a legislação em vigor;
- desenvolvimento de projetos viabilizando um maior conhecimento dos processos de reciclagem dos recipientes dos pesticidas, assim como a tríplice lavagem;
- efetivação de um programa municipal para registro de casos de intoxicação por agrotóxicos;

- monitoramento laboratorial, através de dosagens da colinesterase sangüínea , pelo menos semestralmente, dos trabalhadores e seus familiares expostos ao risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, H.B., SCARTAZZINI, R.M. **Legislação na área de pesticidas**. Brasília: ABEAS, 1995. 92p.

ABIFUMO. **Perfil da Indústria do Fumo**. Periódico. 1992.

AFUBRA. **Relatório de Atividades - 1991/1992**. Periódico. 1982.

AFUBRA. **O Fumo no Brasil e no Mundo - Santa Cruz do Sul**, 1985, 186p.

ALMEIDA, N.O. **Delimitação e caracterização de unidades de manejo ambiental: uma contribuição metodológica**. Rio de Janeiro. UFRJ, 1982. 180p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1982.

ALTMAN, F. Os danos para o agricultor. *Época*, São Paulo. Ano 1, nº 26, p. 38-43, nov. 1998.

ALVES, E.J. **Relatório de viagem internacional ao Equador, Colômbia, Panamá, Costa Rica e Honduras**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF, 1982. 42p.

ALVES, E.J.; OLIVEIRA, M.A. Escolha da Área. In: **Banana para Exportação: aspectos técnicos da produção**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 1997, 106p.

ANDEF. **IIIº Curso sobre Toxicologia de Defensivos Agrícolas**. São Paulo, SP. 1984.

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**, 4ª ed. São Paulo. Ed. Organização Andrei LTDA, 1993, 448 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. **III Curso sobre toxicologia de defensivos agrícolas**. S.1: ANDEF, 1984. 105p.

BACHA, R.E; EBERHARDT, D.S. Irrigação e drenagem. In: EPAGRI, EMBRAPA, IRGA: **Arroz irrigado: recomendações da pesquisa para o sul do Brasil**, 4ª ed, Balneário Camboriú, 1992, p. 24 – 33.

BACHA, R.E. Preparo do Solo. In. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. **Sistema de produção para arroz irrigado em Santa Catarina**. Florianópolis, 1992, p. 16.

BARBERA, C. **Pesticidas Agrícolas**. Ediciones Omega, Barcelona, Espanha. 1967.

BARRIUSO, E.; CALVET, R.; SCHIAVON, M.; SOULAS, G. Les pesticides et les polluants organiques des sols: transformation e dissipation. *Étude et Gestion des Sols*, v.3, n° 4, 1996. p.279-296.

BELALCÁZAR, CARVAJAL, S.L. **El cultivo del plátano (musa aab simmonds) en el trópico**. Cali, Colômbia, ICA/IDRC/Comité Departamental de Cafeteros del Quindio/ INIBAP, 1991. 376p.

BERTALANFFY, L. V. Teoria Geral dos Sistemas. In: **Teoria dos Sistemas**. Petrópolis, Vozes, 1973. 351p.

BETRAME, A. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas; modelo e aplicação**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994. 112p.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. **Territorialiser l'environnement, un objectif pour la géographie**. Geodoc, Toulouse, n.37, p.1-17, 1992.

BERTRAND, G. Entrevista à revista GEOSUL. 1998. *GEOSUL*. 13 (26): 144-160.

BORGES, A.L. **Manejo do solo em bananal plantado em fileiras duplas: Primeiro seguidor**. Cruz das Almas, BA, EMBRAPA - CNPMF, 1987. 4p.

BORGES, A.L.; ALVES, E.J.; SILVA, S. O.; SOUZA, L.S.; MATOS, A.P.; FANCELLI, M.J.; OLIVEIRA, A.M.; CORDEIRO, Z.J.; SILVEIRA, J.R.; COSTA, D.J.; MEDINA, V.M.; OLIVEIRA, S.L.; SOUZA, J.S.; OLIVEIRA, R.P.; CARDOSO, C.E.; MATSURA, F.; ALMEIDA, C.O. **O Cultivo da Banana**. Cruz das Almas: EMBRAPA - CNPMF, 1997, 109p.

BORTOLETTO, M.E.; MARQUES, M.B.; BEZERRA, M.C.C.; SANTANA, R.A. & BOCHNER, R. Análise epidemiológica dos casos de intoxicação humana no Brasil no período de 1985 – 1993. *Revista Brasileira de Toxicologia*, v.9, n°2, p. 1-12, 1996.

BRANCO, E.P. Construção do fosso para descarte de embalagens de agrotóxicos. *Boletim didático nº 04*. Florianópolis - SC, EPAGRI, 12p. 1993.

BRANCO, S.M. **Ecossistêmica; uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente**. São Paulo: Edgard Blucher, 1989, 141p.

BRASIL. **Decreto Lei nº 98.816 de 11 de janeiro. 1990. Regulamenta a lei nº 7.802, de 11.07.1989, que dispõe sobre Agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.**

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Secretaria Especial do Meio Ambiente. **Legislação federal sobre meio ambiente: referências**. Brasília, 1986. p. 1-29: Resolução CONAMA/001/86, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

BRUNINI, O. Exigências climáticas e aptidão agroclimática da bananicultura. In. Simpósio Brasileiro sobre bananicultura, 1984, Jaboticabal, SP. **Anais...**; Jaboticabal, SP: FCAV, 1984. p.99-117.

BULL,D.; HATHAWAY,D. **Pragas e Venenos: Agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo**. Rio de Janeiro: Vozes, 1986.

CORDEIRO, Z.J. **Doenças e Nematóides**. In. **Banana para exportação: aspectos técnicos da produção**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 1997, p. 88-94.

COSTA, G.J. **Tríplice lavagem de embalagens agrotóxicas**. Relatório Final. São Paulo - SP. 67p. 1993.

CRAIG, C. R.; STITZEL, R,E. **Farmacologia Moderna**. 1ª ed. São Paulo: Livraria Roca, 1986. 984p.

CORRÊA, R.L; ROSENDAHL, Z. Apresentando leituras sobre paisagem, tempo e cultura. In. **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. 1998, 123p.

DANTAS.J.L.; FILHO.N.S.; SILVA,S.O.; ALVES.E.J.; OLIVEIRA.M.A.; BORGES.A.L.; OLIVEIRA, A.M.; OLIVEIRA.S.L.; FANCELLI. M.; CORDEIRO.Z.J. **Banana para Exportação: aspectos técnicos da produção**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 1997, 106p.

DARELLA, M.S.; HADLICH, G.M.; OLIVEIRA, N.C. & FRANCISCO, D.L. **Utilização dos Agrotóxicos e intoxicações de agricultores na produção de fumo em Sombrio, SC**. Revista Brasileira de Toxicologia, v.12, nº 1, p.3, 1999.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira**. Companhia das Letras, São Paulo, 1996, 484p.

DORNELLES,S.; GUEDES,J. **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos**. Santa Maria: Gráfica Universitária, 1998. 139p.

DURIGAN, J.C. Controle de plantas daninhas na bananicultura. In. Congresso Brasileiro sobre bananicultura, 1984, Jaboticabal, S.P. **Anais...**: FCAVJ, 1984. P. 166-188.

DURIGAN, J.C.; RUGGIERO, C. **Bananas de Qualidade**. Jaboticabal:FUNEP, 1995, 37p.

EPAGRI. **Sistema de produção para arroz irrigado em Santa Catarina**. Florianópolis, 1992, 65 p.

EPAGRI. **Recomendações de cultivares para o Estado de Santa Catarina 1997/98**. Florianópolis, 1997. 159p.

EPAGRI, EMBRAPA, IRGA. **Arroz irrigado: recomendações da pesquisa para o sul do Brasil**, 4ª ed, Balneário Camboriú, 1997, 80 p.

FANCELLI, M. Pragas da Bananeira. In. **Banana para exportação: aspectos técnicos da produção**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA, 1997, p. 41-69.

FERRARI, A. **Agrotóxicos – a praga da dominação**. 2. Ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986. 88p.

FERREIRA, L. **impacto Ambiental**. ABEAS, Brasília, v.8, 1995, 86p.

FIGUERÓ, A.S. **Aplicação do zoneamento ambiental no estudo da paisagem: uma proposta metodológica**. Florianópolis: UFSC, 1997. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

FIGUERÓ, A.S. Evolução do conceito de paisagem: uma breve revisão. *Rev. GEOSUL*, UFSC, 1998, GEOSUL 13(26): 40-52.

FIOCRUZ/CICT/SINITOX. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1999. Rio de Janeiro, outubro de 2000, 100p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1998. Rio de Janeiro, setembro de 1999, 80p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1997. Rio de Janeiro, dezembro de 1998, 80p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1996. Rio de Janeiro, dezembro de 1998, 28p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1995. Rio de Janeiro, março de 1998, 32p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1994. Rio de Janeiro, julho de 1996, 105p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1993. Rio de Janeiro, março de 1995, 74p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1992. Rio de Janeiro, julho de 1993, 46p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1991. Rio de Janeiro, outubro de 1992, 52p.

_____. **Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento**. Brasil, 1990. Rio de Janeiro, outubro de 1991, 31p.

GAMA, A.M.R.C. **Diagnóstico Ambiental do município de Santo Amaro da Imperatriz – SC: Uma abordagem Integrada da Paisagem**. Florianópolis: UFSC, 1998. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

GIDDENS, A. **AS Conseqüências da Modernidade**. São Paulo. Editora da UNESP, 1990.

GILMAN, A. G.; RALL, T. W.; NIES, A. S & TAYLOR, P. **As bases farmacológicas da terapêutica**. 8ª ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1992. 1233p.

GOELLNER, C.I. **Utilização dos Defensivos Agrícolas no Brasil: análise do seu impacto sobre o ambiente e a saúde humana**. São Paulo: Artgraph, 1993. 102p.

GRANDO, M. **Intoxicações Humanas por Agrotóxicos em Santa Catarina. Um perfil dos casos registrados pelo Centro de Informações Toxicológicas**. Florianópolis: UFSC, 1998. 147p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. 1998.

GUIVANT, J. S. **O uso de agrotóxicos e os problemas de sua legitimação, um estudo de sociologia ambiental no município de Santo Amaro da Imperatriz, SC**. Campinas: UNICAMP, 1992. 387p. Tese (doutorado) – Universidade de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, 1992.

HADLICH, G.M. **Cartografia de riscos de contaminação hídrica por Agrotóxicos: proposta de Avaliação e aplicação na Microbacia Hidrográfica do Córrego Garuva, Sombrio, SC**. Florianópolis: UFSC, 1997. 170 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

HANN, F.A.M., ZWERMAN, P.J. Pollution of soil. In: BOIT, G.H.; BRUGGENWERT, M.G.M. **Soil chemistry; A. Basic elements**. 2 ed. Netherlands, 1978. p. 192-263.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro, 1997, 286p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário estatístico**. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro, 1970-1991.

INSTITUTO CEPA. **Dados municipais: SOMBRIO**. Florianópolis: ICEPA, 1997. (mimeogr).

LAMBERT, M. **Agricultura e meio ambiente**. São Paulo: Scipione. 1993. 48p.

LARINI, L. Praguicidas. In: OGA, S. **Fundamentos de Toxicologia**. São Paulo: Atheneu, 1996. 515p.

LEME, F.P.; **Engenharia do saneamento ambiental**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1984. 359p.

LEWGOY, F. **Agrotóxicos**. Genética e Reprodução Humana. Revista do Serviço Público, Brasília, ano 40, v.1, n.4, p. 187-191, dez, 1983.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional.** 4ª ed. Nova Odessa. Editora Plantarun, 1994, 229 p.

LUTZEMBERGER. **A Química na Agricultura.** I ° Curso Nacional sobre Toxicologia dos Defensivos Agrícolas e Poluição Ambiental, CETREISUL, Pelotas, 1982.

MAHIEU, P.; LAUWERYS, A. & DIVE, A. **Poisoning by some insecticides, herbicides and fungicides.** Acta Clín. Belg. Suppl., v.13, p. 75-85, 1990.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical. Banana.** Porto Alegre: Continentes, 1997, 485p.

MARTIN, E.S. Agrotóxico: Intoxicações humanas e contaminação ambiental no Projeto Rebojo. **Rev. de Geografia**, nº 12, p. 7-25.1993.

MARTINE, G & GARCIA, R.C. **Os impactos sociais da modernização agrícola.** São Paulo: Caetés, 1987, 267p.

MEDINA, J.C.; BLEINROTH, E.; MARTIN, Z.J.; TRAVAGHINI, D.A. **Banana - cultura, matéria prima e aspectos econômicos.** Instituto de Tecnologia de Alimentos. 2ª ed, Campinas, 1985.

MESQUITA. A.L.; ALVES, E.J. **Lepidópteros desfolhadores de banana e seus inimigos naturais.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA - CNPMF, 1984. 3p.

MIURA, L (coord.). **Doenças.** In: EPAGRI, EMBRAPA, IRGA: **Arroz irrigado: recomendações da pesquisa para o sul do Brasil**, 4ª ed, Balneário Camboriú, 1997, p. 50 – 54.

MONTEIRO, A.A.F. **Derivação Antropogênicas dos Geossistemas Terrestres no Brasil e Alterações Climáticas: perspectivas urbanas e agrárias ao problema de elaboração de modelos de avaliação.** São Paulo: ACIESP, 1978, nº 15. P 43-76.

MOREIRA, R.S. **Banana. Teoria e Prática de Cultivo.** Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335p.

NIEWEGLOWSKI, A. M. **Agrotóxicos e a realidade no Paraná.** Curitiba. Secretaria do Meio Ambiente e Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente, 1992. 94p.

NOLDIN, J.; BACHA, R.E. **Caracterização do Ambiente.** In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. **Sistema de produção para arroz irrigado em Santa Catarina.** Florianópolis, 1992, p. 14-16.

OLIVEIRA, F.B. **Manejo de Produtos Residuais do Uso de Agrotóxicos na Bacia Hidrográfica do Cubatão do Sul.** Florianópolis: UFSC, 1997. 152p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.

PADOVANI, M.I. **Banana - Um mercado crescente para este alimento milenar.** 2ª ed. Ícone, 1989, 104p.

PASCHOAL, A.D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: problemas e soluções**. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1979. 106p.

PAULILO, M.I. **Produtor e Agroindústria: Consensos e Discensos**. O caso de Santa Catarina. Florianópolis. Ed. UFSC. Secretaria de Estado e da Cultura e do Esporte, 1990.
PENTEADO, M.M. Metodologia integrada no estudo do meio ambiente. **Geografia**. Rio Claro, V.10, nº 20, p.125-148, 1985.

PEDROSO, B. **Arroz irrigado: obtenção e manejo de cultivares**. Porto Alegre, Sagra, 3 ed, 1989. 210p.

PINHEIRO, S. **A agricultura ecológica e a máfia dos agrotóxicos no Brasil**. Porto Alegre: Ed. dos Autores, 1993, 338p.

POLTRONIÉRI, L.C. Agricultura, Meio Ambiente e Saúde Pública: A questão dos Praguicidas no Brasil. **Rev. Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.9, nº 17, p. 131-144, Janeiro/Junho, 1997.

POLTRONIÉRI, L.C. Conseqüências da Modernização da Agricultura: O Uso Indiscriminado de Praguicidas no Município de Rio Claro, SP. **Rev. de Geografia**, nº 07, FUNDUNESP/UNESP, 1988.

RAMOS, M. **Manual de Produção de Arroz Irrigado**. 1ª ed. Florianópolis. EMPASC/ACARESC, 1981, 300 p.

RIBEIRO, E.M.P. **Rizipiscicultura: lucro para o agricultor, ganho para o meio ambiente**. Florianópolis: UFSC, 2001. 187p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

RIOS, V.; OLIVEIRA, L. **Percepção Ambiental**. 2ª ed. São Paulo: Nobel. 1999. 265p.

RISEBROUGH, R.W. **Organochlorine pesticides in the atmosphere**. *Nature*, p. 211-259, 1968.

RUEGG, E.F.; PUGA, F.R.; SOUZA, M.C., UNGARO, M.; FERREIRA, M.S.; YOKOMIZO, Y.; ALMEIDA, W.F. **O impacto dos agrotóxicos sobre o meio ambiente, a saúde e a sociedade**. São Paulo: Icone, 1986. 94p.

SANCHEZ, R.O. **Zoneamento agroecológico: bases para o ordenamento ecológico-paisagístico do meio rural e florestal**. Cuiabá: Fundação de Pesquisas Cândido Rondon, 1991. 142p.

SAUER, C. O. A morfologia da paisagem. In. **CORRÊA, R.L. & ROSENDAHL, Z. Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro - UERJ, 1998, cap.2, p 12-74.

SCHIOCCHET; M. A .; NOLDIN, J.A.; Semeadura. In. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DIFUSÃO DE TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA. **Sistema de produção para arroz irrigado em Santa Catarina**. Florianópolis, 1992, p. 20 – 23.

SCHMITT, A. T (coord.). Preparo do solo. In: EPAGRI, EMBRAPA, IRGA: **Arroz irrigado: recomendações da pesquisa para o sul do Brasil**, 4ª ed, Balneário Camboriú, 1997, p. 42 – 48.

SILVA, P. **Farmacologia**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994. 1450 p.

SIMON,F. **Analyse des facterus de risque de transferts de pesticides dans les paysages. Établissement d'une hierarchie de ces risques. Aplication a des bassins versants**. Rennes: ENSAR, 1995, 46p. Mémoire de fin d'études (option Génie de L'Environnement) – École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 1995.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. **Vendas de defensivos agrícolas por estados**, 1996. São Paulo.

SOTCHAVA, V.B. O estudo do geossistemas . In: **Métodos em questão**. São Paulo. Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo, 1997, nº 16, 51p.

SOUZA CRUZ. **A pequena propriedade no ano 2000**. Periódico. Santa Cruz do Sul, 1992.

_____. **O Produtor de Fumo** - ago./set.92, ano XI, nº 65. 1992.

_____. **O Produtor de Fumo**. out./ nov. 92, ano XI, nº 66. 1992.

_____. **O Produtor de Fumo**. dez.92/ jan.93, ano XII, nº 67. 1993.

SOUZA CRUZ. **A Cultura do Fumo. Instalação e Condução da Lavoura**. Periódico. 1992.

_____. **Colheita, Cura/Secagem e Armazenamento do Fumo Galpão**. 1992.

_____. **Separação e Enfardamento do Fumo**. 1992.

SOUZA CRUZ. **Pragas e Doenças do Fumo**. Periódico. 1992.

SOUZA CRUZ. **A Cultura do Fumo - Manejo Integrado de Pragas e Doenças**. Revista Técnica. 1998, 44p.

SOUZA,M.J.L. O território: sobre o espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I.E., CORRÊA, R.L., GOMES, P.C. (org). **Geografia: Conceitos e Temas**, Rio de Janeiro: Bertrand, 1995, 353p. pg 77-116.

TAYLOR,A.W.; SPENCER, W.F. Volatilization and vapor transport processes. In: CHENG, H.H. **Pesticides in the soil environment: processes, impacts and modeling**. Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America, 1990. p. 213-269.

VALLE,C.M.; LLORET, M.J.B.; VANDERSWALM, L.F. & CIRIQUIAN, M.J.L. **Acute poisoning by pesticides: a prospective epidemiological study in a Spanish emergency service.** Vet. Hum. Toxicol., v.35, n.6, p.513-516, 1993.

WAHRLICH, R. et alii. **Caracterização ambiental da Lagoa Sombrio.** In. SCHEIBE, L.F. PELLERIN, J. (org). **Qualidade Ambiental de municípios de Santa Catarina: o município de Sombrio,** Florianópolis: FEPEMA, 1997, 154p. p. 115-128.

WILLIAMS, C. **La Tercera generación de praguicidas. El hombre y la ecosfera.** Editorial Blume. Espanha. 1975. Pg 267-281.

WOLFE,N.L.; MINGELGRIN,V.; MILLER, G.C. **Abiotic transformations in water, sediments, and soil.** In: CHENG, H.H. **Pesticides in the soil environment: processes, impacts and modeling.** Madison, Wisconsin: Soil Science Society of America, 1990. p. 103-168.

YOKOYAMA, S (coord.). **Cultivares.** In: EPAGRI, EMBRAPA, IRGA: **Arroz irrigado: recomendações da pesquisa para o sul do Brasil,** 4ª ed, Balneário Camboriú, 1997, p. 38 – 41.

ZAMBRONE,F.A.D. **Perigosa Família.** *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v.4, nº 22, p.44-47, ago. 1989.

ZUCHI, P.S. **Intoxicações por agrotóxicos organofosforados no Estado de Minas Gerais.** CIPA, v.17, nº 193, p. 81-87, 1995.

ZUCCHI, R. & NAKANO O. **Guia de identificação de pragas agrícolas.** 3ª ed. Piracicaba, Fealq, 1993, 139 p.

ANEXOS

ANEXO 01 - ENTREVISTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA
MESTRANDO - MARCELO SOARES DARÉLLA

PESQUISA DE CAMPO

Data: ___/___/___.

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 - Dados da Família

Localização da propriedade:

Nome do agricultor:

Data de nascimento: ___/___/___

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nome do Cônjuge:

Data de nascimento: ___/___/___

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nº de residentes na propriedade:

Nº de filhos:

Nome:

Grau de Parentesco com o proprietário:

Sexo: () M () F

Data de nascimento: ___/___/___

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nome:

Grau de Parentesco com o proprietário:

Sexo: ()M ()F

Data de nascimento: ____/____/____

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nome:

Grau de Parentesco com o proprietário:

Sexo: ()M ()F

Data de nascimento: ____/____/____

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nome:

Grau de Parentesco com o proprietário:

Sexo: ()M ()F

Data de nascimento: ____/____/____

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nome:

Grau de Parentesco com o proprietário:

Sexo: () M () F

Data de nascimento: ____/____/____

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nome:

Grau de Parentesco com o proprietário:

Sexo: () M () F

Data de nascimento: ____/____/____

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

Nome:

Grau de Parentesco com o proprietário:

Sexo: () M () F

Data de nascimento: ____/____/____

Escolaridade: a. () não lê e não escreve

b. () 1º grau incompleto

c. () 1º grau completo

d. () 2º grau incompleto

e. () 2º grau completo - curso técnico? () sim () não

qual?

f. () curso superior - qual?

Quais as funções exercidas na propriedade?

.....

2. DADOS DA PROPRIEDADE

2.1 - Área total: 2.2 - Área total trabalhada:

2.3 - Tipos de exploração agrícola relacionada com o tamanho da propriedade:

Área (hectare)	Fumo	Banana	Arroz	outras
0 - 5				
6 - 10				
11 - 15				
16 - 20				
21 - 25				
26 - 30				
31 - 35				
36 - 40				
41 - 55				
Mais que 55				

2.4 - Qual a relação de trabalho:

- a. () proprietário b. () assalariado c. () meeiro
 d. () arrendatário e. () parceiro f. () outro. Qual?

2.5 - Há quanto tempo cultiva este produto na propriedade?

- a. () menos de 1 ano b. () de 1 até 3 anos c. () de 3 até 5 anos
 d. () de 5 até 7 anos e. () de 7 até 9 anos f. () mais de 10 anos

2.6 - Qual a ocupação da área antes desta cultura?

.....

2.7 - Tem acesso a algum tipo de financiamento? a. () sim b. () não Quais?

.....

2.7.1 - O que compra com o dinheiro do financiamento?

.....

2.8 - Participa de algum tipo de associação?

- a. () não b. () sindicato c. () cooperativa d. () sistema integração
 e. () outros Quais:

2.9 - Existem animais na propriedade?

- a. () sim b. () não

Criação	Quantidade	Distância da área de cultivo
Bovinos		
Suínos		
Equinos		
Aves		
Caprinos		
Ovinos		
Outros		

3.10- Quais os métodos que costuma utilizar?

.....

.....

.....

3.11- Onde compra os agrotóxicos?

a. () agropecuária b. () cooperativa/sindicato c. () vendedor que trás em casa d. () outros

.....

.....

3.12 - Em caso de receber alguma informação sobre o uso dos agrotóxicos, quem presta este tipo de informação?

a. () agrônomo b. () técnico agrícola c. () balconista de agropecuária d. () outros Quais:

.....

.....

3.12- Qual a distância da casa das áreas cultivadas?

Distância(m)	Arroz	Fumo	Banana	Outras cultivos *
Menos de 500				
De 500 até 1000				
De 1000 até 2000				
De 2000 até 3000				
outras				

* Quais?

3.16 - Qual a duração média das pulverizações/cultivo?

Tempo	Arroz	Fumo	Banana	Outros cultivos *
Menos de 30 minutos.				
De 30 minutos até 1 hora				
De 1 até 1:30 horas				
De 1:30 até 2 horas				
De 2 até 2:30 horas				
De 2:30 até 3 horas				
De 3 até 3:30 horas				
De 3:30 até 4 horas				
Acima de 4 horas				

* Quais?

3.17 - Quem realiza as pulverizações nas lavouras? E de que forma?

a. () proprietário b. () esposo c. () filhos d. () filhas e. () contratados f. () outros

Quem?

De que forma?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.18 - Qual o horário que são iniciadas as pulverizações?

	Manhã	Tarde	Ambos
	()	()	()
6 horas			
7 horas			
8 horas			
9 horas			
10 horas			
11 horas			
12 horas			
13 horas			
14 horas			
15 horas			
16 horas			
17 horas			
18 horas			

3.19 - Há quanto tempo possui o pulverizador?

- a. () menos de 1 ano b. () de 1 até 2 anos c. () de 2 até 3 anos d. () de 3 até 4 anos
e. () de 4 até 5 anos f. () mais de 5 anos

3.20 - Quantas vezes trocou os bicos do pulverizador?

- a. () 1 vez b. () 2 vezes c. () 3 vezes d. () 4 vezes e. () 5 vezes f. () 6 vezes
g. () mais de 6 vezes Quantas?

3.21 - Como faz a regulagem do pulverizador?

.....
.....
.....
.....
.....

3.22 - O senhor acha que existe algum tipo de contaminação do meio ambiente devido as pulverizações com agrotóxicos? Quais e por quê?

.....
.....
.....
.....
.....

3.23 - Para o senhor quais as vantagens do uso dos agrotóxicos? Por quê?

.....
.....
.....
.....
.....

3.24 - Existem desvantagens? Quais?

.....
.....
.....
.....
.....

3.25 - Qual o local de preparação da calda de aplicação?

.....
.....
.....
.....
.....

3.26 - Como é feita a dosagem dos agrotóxicos?

.....
.....
.....
.....
.....

3.27 - Quais as misturas dos agrotóxicos que costuma fazer?

.....

.....

.....

.....

3.28 - De onde provém a água utilizada no preparo dos agrotóxicos?

.....

.....

.....

.....

3.29 - Compra os agrotóxicos com receituário agrônomo? Sim () Não () Por quê?

.....

.....

.....

3.30 - Quais os equipamentos de proteção utilizados?

- a. () bota b. () macacão c. () luvas d. () máscara
- e. () boné/chapéu f. () avental impermeável g. () outros Quais?

.....

.....

.....

3.31 - Os equipamentos de proteção após o uso são limpos? Sim () () Não Como?

.....

.....

.....

3.32 - Faz a leitura do rótulo antes de utilizar o produto? Sim () Não () Por quê?

.....

.....

.....

3.33 - Qual o período entre as aplicações (dias)?

ARROZ

- a. () de 1 até 3 dias b. () de 4 até 5 dias c. () de 6 até 7 dias d. () de 8 até 10 dias
- e. () de 11 até 15 dias f. () de 16 até 17 dias g. () de 18 até 19 dias h. () de 20 até 21 dias
- i. () de 22 até 23 dias j. () de 24 até 25 dias k. () de 25 até 27 dias l. () de 28 até 30 dias
- m. () acima de 30 dias

3.38 - Como é realizada a dosagem para aplicação dos agrotóxicos?

- a. () segue as instruções do rótulo/bula b. () segue recomendações De quem :
- c. () aplica a olho d. () outros Quais?

.....

.....

.....

.....

3.39 - Qual o destino dado as embalagens dos agrotóxicos?

- a. () queimadas b. () reaproveitadas c. () enterradas d. () jogadas no rio
- e. () colocadas em lixeiras tóxicas f. () deixadas no campo g. () outros Quais?

.....

.....

.....

.....

3.40 - As lavouras são feitas sempre na mesma área? Sim () Não () Por quê?

.....

.....

.....

.....

3.41 - Qual a distância da fonte de água das lavouras?

Banana:

Fumo:

Arroz:

3.42 - Qual a utilização destas fontes de água?

.....

.....

.....

.....

3.43 - Onde é realizado a lavagem dos equipamentos de proteção?

- a. () riachos/córregos b. () poços c. () açúdes d. () outros Quais?

.....

.....

.....

.....

