

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

LEANDRA THAIS FERREIRA SOUSA

**AVALIAÇÃO DO USO DE PESTICIDAS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DE
SÃO LUÍS, MA**

São Luís

2009

LEANDRA THAIS FERREIRA SOUSA

**AVALIAÇÃO DO USO DE PESTICIDAS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DE
SÃO LUÍS, MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do Título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Orientadora: Prof^a Dra. Natilene Mesquita Brito.

São Luís

2009

Sousa, Leandra Thais Ferreira

Avaliação do uso de pesticidas nos pólos agrícolas de São Luís, MA/
Leandra Thais Ferreira Sousa. – São Luís, 2009.

69f.

Impresso por computador (Fotocópia).

Orientadora: Natilene Mesquita Brito.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, Programa de
Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, 2009.

1. Pesticidas – Utilização – Agricultura – São Luís – MA 2. Educação
ambiental 3. Pequenos agricultores I. Título

CDU 632.95 (812.1)

LEANDRA THAIS FERREIRA SOUSA

**AVALIAÇÃO DO USO DE PESTICIDAS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DE
SÃO LUÍS, MA ILHA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do Título de Mestre em Biodiversidade e Conservação.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profª Dra. Natilene Mesquita Brito (Orientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Profª Dra. Maria Lúcia Ribeiro

(UNESP/ARARAQUARAS)

Prof. Dr. Ozelito Possidônio de Amarante Junior

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

*À minha mãe Aristéia Ferreira Sousa,” in
memorian”.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que pela sua infinita bondade e misericórdia, capacitou-me para desenvolver este trabalho. Nada sou sem a tua presença, Senhor!

Ao meu pai, Jonas Sousa, pelos ensinamentos e dedicação. Sem o seu apoio ao longo dessa caminhada, eu seria somente metade do que sou!

Aos meus irmãos, Márcia, Marcelo e Isabel Sousa, pelos momentos de alegria e brigas, eu os amo.

A Bernadina Sousa, minha segunda mãe, pela dedicação e palavras amigas. Como é bom e agradável estar ao seu lado.

A Allysson de Sousa Batista, pelo amor, carinho e cuidados. Eu sei que vou te amar por toda a minha vida!

A Clarice Batista, Isabel Cristina, Denison Sousa, Núbia Regina, Daiane Sousa, meus primos, pelos ótimos momentos de convivência.

À minha orientadora, Profa. Dra. Natilene Mesquita Brito, pela paciência e dedicação. Quando eu crescer, quero ser igual a você! Sou eternamente grata!

Ao Prof. Dr. Ozelito Possidônio de Amarante Júnior, pelo apoio e incentivo. A firmeza de suas palavras serviu de impulso e coragem para seguir em frente!

A Rivas Mercury, Marcelo Moizinho Oliveira, Presley, Hilton Rangel, Geraldo Fernando, Socorro Vasconcelos, Eliana Pedrosa e Marize Piedade, professores do Departamento de Química do CEFET-MA, pelas oportunidades e ensinamentos. Suas competências e humildade são lições que eu pretendo carregar nessa jornada.

A Silma Regina, professora do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão, pela competência, compreensão e gentileza!

Aos meus amigos do mestrado em Biodiversidade e Conservação da Universidade Federal do Maranhão: Abigail, Nádia, Raquel, Patrícia, Kirley, Gildevan, Gabriel e Rafael, pela convivência nesses dois anos de nossas vidas!

Às minhas amigas do mestrado em Biodiversidade e Conservação Maria Helena e Dorinny, pela amizade e companheirismo. I Love Caxias! Caxias, eu vou!

Aos amigos do Mestrado em Saúde e Ambiente pela boa receptividade e agradáveis momentos!

Aos amigos do mestrado em Sustentabilidade de Ecossistema pela ajuda e apoio!

A todos os irmãos amigos do Grupo de Estudos Ambientais (GEA) do CEFET - MA: Marcos de Abreu, Pablo Cruz, Débora Ribeiro, Daniely Verônica, Jéssica Cortez, Mayara, Karla Muniz e Lúcia Guezo pela amizade e agradáveis momentos compartilhados. Somos felizes e sabemos!

À Profª Dra. Tereza Cristina por ter cedido o laboratório do NARP para o desenvolvimento deste trabalho. Obrigada pela gentileza!

Aos amigos integrantes do Núcleo de Análise de Resíduos de Pesticidas (NARP) da Universidade Federal do Maranhão: Arine, Crediciomar, Gilvan, Gladson, Larri, Marconiel, Rafael e Verônica, pela ajuda!

Aos amigos Edilson Batista, Maria Mercês, Maria Santana, Bernadete de Lourdes, Zilmar, Paulo Gonçalves, Elias Machado, Gercina Setúbal, Moisés Sá pelos agradáveis momentos!

Ao laboratório do Grupo de Estudos Ambientais do CEFET-MA pela estrutura cedida!

Ao programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação/UFMA pelas condições de trabalho.

A Ana Lúcia, secretária do mestrado em Biodiversidade e Conservação, pela ajuda e dedicação. Presente de Deus para nossas vidas!

A CAPES e a FAPEMA pela concessão da bolsa e apoio financeiro.

MUITO OBRIGADA!

“O uso dos agrotóxicos no Brasil se submete ao célebre pacto da mediocridade em que uns fingem que controlam e outros fingem que são controlados.”

Ricardo Abramovay

RESUMO

O presente trabalho visa avaliar o uso de pesticidas nos pólos agrícolas de São Luís, MA. Foram tomadas como áreas de estudo, os pólos agrícolas da ilha. Visitas de campo e entrevistas foram feitas com agricultores a fim de caracterizar o perfil destes, conhecer os produtos cultivados nesses pólos, os problemas que afetam as suas culturas e os meios usados para o combate às pragas nas plantações. Para o combate às pragas de suas plantações, os pesticidas são usados e adquiridos sem o uso do receituário agrônomo e como consequência, o uso destas substâncias é feito de forma desordenada e sem controle e dessa forma, podem acarretar contaminações em múltiplos níveis. Os resultados podem contribuir para a conscientização dos agricultores quanto à utilização destas substâncias, propondo assim alternativas para redução do uso destas substâncias.

Palavras-chave: Agrotóxicos. Pequenos agricultores. Pólos agrícolas. Educação ambiental.

ABSTRACT

The present work seeks to evaluate the use of pesticides in the island of Maranhão. They were taken as study areas, the agricultural poles of the island. Field visits and interviews were made with farmers in order to characterize the profile of these, to know the products cultivated in those poles, the problems that affect their cultures and the means used for the combat to the curses in the plantations. For the combat to the curses of their plantations, the pesticides are used and acquired without the use of the agronomic income and as consequence, the use of these substances is made in a disordered way and without control and in that way, they can cart contaminations in multiple levels. The results can contribute to the farmers' understanding as for the use of these substances, proposing like these alternatives for reduction of the use of these substances.

Keywords: Pesticides; Small farmers; Agricultural poles; Environmental education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Pólo de Tajaçoaba na Plantação de mamão.....	39
Figura 2	Açude localizado no pólo de Quebra-Pote.	42
Figura 3	Pragas no mamoeiro no pólo agrícola de Tajipuru.	49
Figura 4	Pesticida usado por agricultores.	50
Figura 5	Equipamentos usados na aplicação de pesticidas.....	58
Figura 6	Luvas jogadas a céu aberto.....	59
Figura 7	Local de armazenamento de pesticidas.....	60
Figura 8	Garrafa pet reaproveitada para guardar outro pesticida.....	61
Figura 9	Embalagem de pesticidas jogadas a céu aberto (9a e 9b).....	62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Administração do trabalho nas áreas de plantio.	40
Gráfico 2	Tamanho das áreas cultivadas pelos agricultores dos pólos agrícolas da Ilha.....	41
Gráfico 3	Nível de escolaridade dos agricultores.....	43
Gráfico 4	Produtos cultivados nas áreas de plantio.....	44
Gráfico 5	Comercialização dos produtos pelos agricultores.....	47
Gráfico 6	Principais problemas enfrentados pelos agricultores dos pólos agrícolas da Ilha.....	47
Gráfico 7	Meios empregados para combater as pragas de suas plantações.....	50
Gráfico 8	Indicações para compra de formulações nos pólos da Ilha.....	53
Gráfico 9	Obtenção de produtos para combater determinados tipos de pragas...	55
Gráfico 10	Eficácia dos produtos para combater as pragas.....	56
Gráfico 11	Principais destinos das embalagens vazias de pesticidas.....	60
Gráfico 12	Percepção do agricultor em relação aos riscos que os agrotóxicos podem causar em sua saúde.....	64
Gráfico 13	Percepção ambiental dos agricultores quanto ao uso de agrotóxicos..	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Classificação dos pesticidas de acordo com o tipo de praga a que se destinam.....	26
Tabela 2	Quadro da classificação dos pesticidas de acordo com o seu modo de ação.....	27
Tabela 3	Classificação dos Pesticidas quanto à origem.....	27
Tabela 4	Classificação dos pesticidas de acordo com a toxicidade.....	27
Tabela 5	Pólos agrícolas visitados.....	39
Tabela 6	Principais culturas desenvolvidas nos pólos de produção agrícola da Ilha.....	45
Tabela 7	Produtos Agrícolas sem registro de produção no Maranhão.....	46
Tabela 8	Pesticidas encontrados nos pólos agrícolas da Ilha.....	51
Tabela 9	Realização de treinamentos: Uso Seguro e Correto de Produtos Fitossanitários, Uso Correto de EPI's e de Devolução de Embalagens Vazias.....	57
Tabela 10	Número de embalagens encaminhadas para as Centrais de recebimento de do Estado.....	63
Tabela 11	Quadro dos pesticidas encontrados nos pólos de produção da Ilha....	66

LISTA DE SIGLAS

ANDEF	- Associação Nacional de Defesa Vegetal
AGED	- Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
ANVISA	- Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BHC	- Hexaclorociclo hexano
CG	- Cromatografia a gás
CLAE	- Cromatografia líquida de Alto Eficiência
DBCP	- Dibromocloropropano
DDT	- Diclorodifeniltricloro-etano
DL	- Dose Letal
DT50	- Meia vida
EBCDs	- Etilenobisditiocarbamatos
EPA	- Agência de Proteção Ambiental
FAO	- Food and Agricultural Organization
FATAEMA	- Federação dos Trabalhadores d Trabalhadoras da Agricultura do Estado do Maranhão
IBAMA	- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IDA	- Ingestão Diária Aceitável
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia d Estatística
LD	- Limite de detecção
LMR's	- Limites Máximos de Resíduos
LQ	- Limite de Quantificação
NRC.	- National Research Council
OPS	- Organização Panamericana de Saúde
PARA	- Programa de Análises de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
PND	- Plano Nacional de Desenvolvimento
PNDA	- Plano Nacional de Defensivos Agrícolas
SEAGRO	- Secretária de Estado Da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Maranhão
SINDAG	- Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola
SINITOX	- Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas
SNCR	- Sistema Nacional de Crédito Rural

WRI	-	World Resources Institute
WHO	-	World Health Organization
WRI	-	World Resources Institute

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1	BREVE REVISÃO HISTÓRICA DOS PESTICIDAS.....	18
2.2	A DIFUSÃO DOS PESTICIDAS NO BRASIL.....	20
2.3	A INDÚSTRIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL.....	22
2.4	CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO PAÍS.....	23
2.5	A SITUAÇÃO DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL EM RELAÇÃO À QUESTÃO DOS AGROTÓXICOS.....	24
2.6	AGROTÓXICOS: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO.....	25
2.7	IMPACTOS DOS PESTICIDAS NOS ECOSISTEMAS E NA SAÚDE DO HOMEM.....	28
2.7.1	Impactos dos pesticidas em ecossistemas terrestres.....	28
2.7.2	Impactos dos pesticidas em ecossistemas aquáticos.....	29
2.7.3	Impactos dos pesticidas à saúde humana.....	31
2.8	RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM ALIMENTOS NO BRASIL.....	33
3	OBJETIVOS.....	37
3.1	GERAL.....	37
3.2	ESPECÍFICOS.....	37
4	METODOLOGIA.....	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
5.1	VISITAS DE CAMPO.....	39
5.2	CARACTERIZAÇÃO DA AGRICULTURA LOCAL.....	40
5.3	UTILIZAÇÃO DE PESTICIDAS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DA ILHA...	49
5.4	PESTICIDAS USADOS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DE SÃO LUÍS: CONSEQUÊNCIAS EM INDIVÍDUOS OCUPACIONALMENTE EXPOSTOS A ESTAS FORMULAÇÕES.....	68
5.5	QUESTÕES RELACIONADAS AO USO DE AGROTÓXICOS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DA ILHA: ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAR O USO DESSAS SUBSTÂNCIAS NA AGRICULTURA LOCAL.....	69
6	CONCLUSÃO.....	73
	REFERÊNCIAS	74
	APÊNDICE	

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da produção de alimentos, que está intimamente ligado ao crescimento populacional, surge também a necessidade de maior controle das pragas nas plantações, uma vez que elas são inerentes ao ciclo produtivo. Os principais meios empregados para referido controle consistem na utilização de pesticidas.

De um lado, tais substâncias contribuem para uma melhor qualidade estética e aumento da produção agrícola, mas, por outro, com o seu uso desordenado e sem controle, podem causar problemas de ordem ecológica, como os desequilíbrios, surgimento de novas pragas e mortandade de espécies não-alvo, dentre outros problemas (ALVES FILHO, 2003).

Com os impactos dos pesticidas no ambiente, serão grandes as possibilidades de contaminações dos alimentos, já que na maioria das vezes são aplicados de forma indiscriminada, sem obedecer aos rigores da lei e aos padrões técnicos de segurança de cada produto (GASPAR et al, 2005).

Tais situações trazem como consequência direta o aumento dos riscos de contaminação das pessoas envolvidas na aplicação e manipulação destes organosintéticos e da população que consome os produtos, uma vez que a presença de resíduos é provável.

Substâncias químicas como os pesticidas contêm compostos carcinogênicos cumulativos, dentre outras propriedades e que quando presentes no organismo humano ou de animais em geral, afetam o sistema imunológico, endócrino e nervoso causando diversas doenças (BARBOSA, 2004)

Propõe-se aqui avaliar o uso dessas substâncias nos pólos agrícolas de São Luís, enfatizando aspectos relacionados à utilização, segurança, descarte das embalagens, e percepção de riscos, dentre outros.

O presente trabalho está dividido em três capítulos. No primeiro momento, fez-se um levantamento histórico sobre o uso de substâncias químicas ao longo dos anos, enfatizando a difusão e consumo de agrotóxicos no país. O conceito, a classificação e os impactos causados por estes compostos aos ecossistemas terrestres, aquáticos e à saúde humana também foram ressaltados nesse capítulo.

No segundo momento, são relatados os resultados obtidos com a realização das visitas de campo nos pólos agrícolas e entrevistas com os pequenos produtores rurais da Ilha, fazendo-se uma caracterização da agricultura local, incluindo os aspectos relacionados à utilização de pesticidas nestes pólos.

Por fim, são descritas questões relacionadas ao uso de agrotóxicos nos pólos de produção, propondo-se alternativas para minimizar o uso dessas substâncias na agricultura local.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 BREVE REVISÃO HISTÓRICA DOS PESTICIDAS

O uso de substâncias químicas para o controle de pragas não é invenção da indústria química moderna. Os primeiros registros da utilização destes compostos referem-se à Antiguidade Clássica quando os sumérios, em 2500 a.C, já utilizavam enxofre para combater insetos em suas plantações. Mais tarde, os romanos usaram a mistura desta substância com óleo para se protegerem contra a picada de insetos (BARBOSA, 2004).

Há 2000 anos, as propriedades inseticidas dos compostos orgânicos naturais, como pó de piretro, a piretrina, nicotina e rotenona, já eram conhecidas e empregadas por chineses para o controle de insetos. Povos do deserto usavam alguns destes compostos na entrada de suas tendas como repelentes de moscas e mosquitos (BARBOSA, 2004).

Os pesticidas inorgânicos como cobre, enxofre e mercúrio foram utilizados a partir do século XIX, na Europa, para o combate de doenças parasitárias, como o míldio e outros fungos. No ano de 1867, o acetoarsenito de cobre (verde-paris) foi usado na cultura da batatinha para combater os escaravelhos (BARBOSA, 2004).

A ação fungicida do sulfato de cobre foi descoberta em 1885 e, no ano seguinte, o cianeto (na forma de ácido cianídrico – HCN) foi usado como fumigante em casas para eliminar insetos e controlar o ataque destes nas plantações de citrus. No início, sua utilização foi muito eficiente, porém, mais tarde, tornou-se ineficaz devido ao desenvolvimento de resistência por parte dos insetos, sendo este o primeiro registro sobre o desenvolvimento de resistência a pesticidas pelas pragas (BARBOSA, 2004).

A partir do ano de 1892, o arsenato de chumbo passou a ser usado contra a mariposa-cigana e as propriedades fungicidas da mistura “sulfato de cobre e cal” foram descobertas por acaso, quando plantadores de uvas aplicavam as duas substâncias em suas plantações com o fim de evitar roubos (BARBOSA, 2004). Em 1902, a mistura de enxofre e cal começou a ser usada e se mostrava eficiente no controle da sarna-da-maçã (FILHO, 2002).

Ao longo dos anos, com o desenvolvimento da agricultura, as propriedades inseticidas e fungicidas de compostos inorgânicos foram sendo descobertas. Os compostos inorgânicos à base de flúor, arsênio, mercúrio, selênio, chumbo, bórax, sais de cobre e zinco, formaram a primeira geração dos agrotóxicos (GUERRA; SAMPAIO, 1991). Segundo Miller Jr e Belmont (1990) estes compostos são bastante tóxicos e persistentes, motivo pelo qual a maioria não é mais utilizada.

Abrindo a segunda geração dos agrotóxicos, o primeiro inseticida à base de tiocianato foi desenvolvido por síntese orgânica e comercializado sob o nome Lethane 384, mas somente a partir da Segunda Guerra Mundial os pesticidas sintetizados foram difundidos e comercializados (BARBOSA, 2004).

Estas substâncias eram usadas como armas, pois eram aplicadas em áreas agrícolas e florestas com o intuito de destruir o suprimento de alimentos dos inimigos e abrir clareiras dificultando a ocultação dos combatentes entre as árvores, respectivamente (BARBOSA, 2004).

“Durante o período de guerra, as tropas estavam sujeitas a ataques de pragas e doenças como a dengue, malária, doença-do-sono, entre outras, e os pesticidas também eram usados como armas químicas para combater o problema.” (BARBOSA, 2004).

Em 1939, surge o DDT (diclorodifeniltricloroetano), um pesticida organoclorado de grande importância histórica para a humanidade devido aos seus efeitos na agricultura: lançado no mercado em 1942 era barato, de fácil preparo, e custava apenas U\$ 0,44 por quilograma (CARSON, 2000).

Além disso, este sintético foi usado no controle de doenças como tifo e malária. Seus primeiros usos militares foram registrados em 1943 e 1944 na Itália, ocasiões em que militares e civis foram fumigados para o combate de piolhos e vetores do tifo (BARBOSA, 2004).

Por essas razões, o DDT tornou-se o pesticida universal, sendo aclamado como o “salva-vidas”. Tornou-se, ainda, o mais amplamente utilizado, levando seu responsável a ganhar o Prêmio Nobel de fisiologia e medicina no ano de 1948 (CARSON, 2000).

Quase que simultaneamente, no biênio 1941/1942, as propriedades do hexaclorociclohexano (HCH) foram descobertas, além de vários gases de guerra produzidos. A partir daí, o desenvolvimento de organosintéticos se tornou intenso (LUTZEMBERGER, 1992).

Anos mais tarde, final dos anos 50 e início dos anos 60, surgem os grandes problemas relacionados à segurança e eficácia destes compostos, pois o uso generalizado destas substâncias para o combate das pragas, em especial o DDT, trazia inúmeras consequências, tanto de ordem ecológica quanto para a saúde pública. Estima-se, neste período, que 2,3 milhões de toneladas desse composto tenham sido fabricadas e lançadas no meio ambiente (LUTZEMBERGER, 1992).

Estudos desenvolvidos levaram cientistas à conclusão de que o DDT, apesar de sua eficácia, trazia grandes impactos, por ser persistente, lipossolúvel e cumulativo, com meia-vida de cerca de 50 anos (CARSON, 2000).

As denúncias feitas pela pesquisadora Rachel Carson (2000) culminaram com a publicação do livro *Silent Spring* (Primavera Silenciosa), que traz denúncias sobre os impactos do DDT ao meio ambiente e à saúde pública. Tais revelações desencadearam a criação da Agência de Proteção Ambiental Americana (Environmental Protection Agency – EPA) e a proibição de alguns organoclorados no uso agrícola (NRC, 2002).

Neste contexto, na tentativa de desenvolver compostos menos persistentes e que não causassem impactos à saúde humana e ambiente surge, na década de 60, a terceira geração dos agrotóxicos com os semioquímicos (feromônios), os agrotóxicos fisiológicos, biológicos e os piretróides, entre outros (YULDEMAN; RATTÀ; NYGAARD, 2008).

Os avanços nesta área são crescentes e o desenvolvimento de estudos e novas tecnologias permitiram a criação de novos produtos com modos de ação ainda mais eficazes contra as pragas e, ainda, menos agressivos ao meio ambiente e à saúde humana por exposições ocupacionais. Assim, tais pesticidas compuseram a quarta geração de agrotóxicos (NRC, 2002).

A partir da década de 90, a biologia molecular e a engenharia genética (com o desenvolvimento de Organismos Geneticamente Modificados – OGMs) aprimoraram a tecnologia desses organosintéticos, inaugurando uma abordagem da indústria de agrotóxicos no sentido de agregar produtividade às tecnologias químicas desenvolvidas (CASIDA; QUISTAD, 1998).

2.2 A DIFUSÃO DOS PESTICIDAS NO BRASIL

Guerra e Sampaio (1991) relatam que a utilização de produtos químicos para o controle de pragas e doenças no Brasil pode ser dividida em três fases distintas.

A primeira fase é caracterizada pela introdução de agrotóxicos de maneira desordenada, tendo como enfoque principal o aumento da produtividade, sem a preocupação acerca dos possíveis riscos que estas substâncias poderiam causar à saúde humana ou ao meio ambiente. Esta fase também foi acompanhada por um grande pacote tecnológico que introduziu o uso de máquinas agrícolas em larga escala. Enfatizavam-se os produtos químicos como os únicos capazes de garantir a produção para o consumo, sendo estes responsáveis pela qualidade estética dos produtos.

Moreira (2002) relata que um grande crescimento na produtividade durante este período, por conta da introdução de novas tecnologias no campo, puderam ser evidenciados. Contudo, tais tecnologias não foram acompanhadas de programas voltados à qualificação da força de trabalho, expondo as comunidades rurais a riscos até então desconhecidos (PERES, 1999).

Na década de 70, segunda fase dos agrotóxicos, há um novo entendimento a respeito dos riscos causados pelo uso abusivo de pesticidas, pois, a partir dos casos de contaminação ambiental e problemas relacionados à saúde pública que vieram à tona, foram tomadas iniciativas para que a aplicação destes produtos acontecesse de forma racional e o uso de novas tecnologias foram propostas para o desenvolvimento de substâncias menos impactantes.

No terceiro momento, final dos anos 80, surgiram ainda, novos instrumentos legais que aparelharam a sociedade e o Estado para a redução e substituição no uso destes produtos, com possíveis benefícios alcançados.

De fato, foi inserido na Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988, dispositivo que determina à União, Estados e Municípios, o controle da “produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e meio ambiente” (art. 225, V), estando incluídos nesses conceitos os agrotóxicos. Mais tarde, o referido inciso foi efetivamente regulamentado pela Lei 7.802/1989 (a chamada lei dos agrotóxicos), a qual trouxe extensa normatização sobre controle, fiscalização, registro, comercialização, produção, transporte, responsabilidades e atividades em geral que envolvessem os agrotóxicos. (BRASIL, 1989)

O Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) teve importante destaque no crescimento do mercado de agrotóxicos. As mudanças no consumo puderam ser evidenciadas a partir dos anos 70, com a implementação do crédito agrícola para aquisição dos chamados insumos modernos (PERES, 1999).

As instituições financeiras estimulavam a concessão de crédito para aquisição de produtos químicos e negavam financiamento a projetos que não contemplassem a compra destes insumos, induzindo sua obrigatoriedade. Tais substâncias eram consideradas símbolo da modernidade no campo (PERES, 1999).

Futino e Silveira (1991) ressaltam que várias implicações tornaram-se evidentes a partir da implantação dessa política de crédito, como o círculo vicioso que gerou aumento no número de pragas, o rigor na utilização do crédito e, com relação ao uso dos herbicidas em si, notaram-se mudanças tecnológicas da capina para o uso de produtos químicos.

2.3 A INDÚSTRIA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

O uso de agrotóxicos no Brasil deu-se com a produção industrial destes insumos, iniciada com o surgimento da indústria de formulações no ano de 1948. Neste período, foi crescente o número de problemas desencadeados pela presença de pragas e doenças nas plantações (BARBOSA, 2004).

No final dos anos 60, os organoclorados DDT e BHC eram os únicos pesticidas produzidos pelas indústrias e tinham o seu uso bastante generalizado (ALVES FILHO, 2002).

Em 1975, foi criado, para a expansão do mercado de agrotóxicos no país, o segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), pelo qual lançou-se o Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), cujo objetivo era o de estimular a produção nacional de agrotóxicos, reduzindo as importações e diminuindo os preços dos produtos com a geração de excedentes para exportação (ALVES FILHO, 2002).

Além da implantação destas políticas, que visavam à ampliação do mercado interno, o grande número de aplicações por parte dos agricultores, a falta de orientação técnica para tanto, a fiscalização deficiente e a expansão da monocultura, foram fatores que contribuíram para o crescimento deste mercado naquela época (PESSANHA; MENEZES, 1985).

Assim, houve uma significativa expansão do mercado brasileiro, onde todas as metas traçadas pelo PNDA foram cumpridas. Contudo, a situação quase não mudou, pois as indústrias nacionais pouco se destacaram num mercado dominado pelas multinacionais (FUTINO; SILVEIRA, 1991).

Para agravar o cenário, a instabilidade nas vendas de agrotóxicos começou no início da década de 80 ao mesmo tempo em que a indústria passou a se preocupar mais com as leis regulamentadoras, que vinculavam a comercialização dos agrotóxicos à apresentação de receitas agrônômicas, além de determinar a padronização das embalagens com faixas coloridas de acordo com o grau de toxicidade de cada substância (ALVES FILHO, 2002).

Em 1974, na tentativa de suportar a crise gerada neste setor e garantir os interesses das indústrias, foi criada a Associação Nacional de Defensivos Agrícolas – ANDEF, que realizou esforços a fim de ampliar o mercado destes insumos. Neste período, foram crescentes as críticas sofridas pelas indústrias de agrotóxicos por conta dos graves problemas relacionados à contaminação de alimentos (FILHO, 2002).

2.4 CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO PAÍS

Apresentar um panorama histórico sobre o uso de agrotóxicos no Brasil é uma tarefa difícil por conta dos poucos dados disponíveis. A ausência de dados está associada ao frágil sistema de fiscalização, que não oferece condições de recolher ou divulgar informações referentes ao consumo destes insumos (ALVES FILHO, 2002).

Os dados divulgados pela Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF e pelo Sindicato Nacional da Indústria de Defensivos Agrícolas apontam, a partir de levantamentos realizados no Brasil entre os anos de 1972 e 1998, que houve um crescimento de cerca de oito vezes no valor das vendas totais de agrotóxicos durante este período, sendo que as vendas de produtos comerciais duplicaram e as de ingredientes ativos cresceram quatro vezes no mesmo período (ANDEF, 1999).

Segundo dados da FAO (2008), por exemplo, o país gastou US\$ 211,902 milhões na compra de agrotóxicos só no ano 1997, representando a metade dos gastos de toda a América Latina. A classe dos herbicidas corresponde ao maior consumo mundial.

No país, 35% do capital gasto com agrotóxicos são empregados na cultura de soja. As outras culturas são algodão, café, cana-de-açúcar, citrus, feijão e milho, totalizando, juntamente com a soja, 73% dos agrotóxicos vendidos no país (BARBOSA, 2004).

O mercado de agrotóxicos no país, cerca de 80%, está concentrado em dez empresas transnacionais (AVENTIS, NOVARTIS, MILÊNIA, MONSANTO, CYANAMID, DUPONT, ZENECA, BAYER, BASF, FMC) representadas pela ANDEF (WACKIN, 2000 apud ALVES FILHO, 2002).

Hoje, com a fusão da indústria química mundial, são oito o número de empresas que controlam a venda de agrotóxicos no país (SYNGENTA (NOVARTIS + ZENECA), BASF (+CYANAMID), AVENTIS (RHODIA + HOESCHT), MILÊNIA (HERBITÉCNICA + DEFENSA) MONSANTO, DUPONT, BAYER, FMC (WACKIN, 2000 apud ALVES FILHO, 2002).

Dados mostram que no ano de 2003 o Brasil foi classificado como oitavo país entre os grandes consumidores destes insumos, perdendo apenas para a Holanda, Bélgica, Itália, Grécia, Alemanha, França e Reino Unido (SINDAG, 2007) e o quarto maior mercado no mundo (CALDAS; SOUZA, 2000). Segundo a ANVISA (2006), o Brasil foi colocado como o segundo maior consumidor de pesticida em nível mundial.

No ano de 2007, o mercado brasileiro de agrotóxicos faturou US\$ 5,4 bilhões. A previsão é que o balanço nacional de compras de 2008 feche com aumento de 17% em relação

ao ano de 2007 (PALACI, 2008). Só até o mês de julho de 2008, o país já tinha comprado mais de 6.000 toneladas de substâncias que foram proibidas nos próprios países onde são produzidas. Exemplos disso são os pesticidas paraquate e paration metílico, que são largamente exportados para o Brasil, mesmo após terem sido proibidos pelo Reino Unido e Dinamarca, devido às suspeitas de serem compostos carcinogênicos (ECODEBATE, 2008).

Mesmo conhecendo-se os efeitos adversos ao meio ambiente e à saúde da população em geral, os países em desenvolvimento, como o Brasil, são os maiores consumidores destes produtos (ECODEBATE, 2008).

Segundo a Agência de Proteção Ambiental Americana (US-EPA), os agrotóxicos proibidos ou não avaliados pela agência e que, portanto, não possuem registro nos EUA, não deixam de ser comercializados: pelo contrário, são fabricados e vendidos em larga escala para os países em desenvolvimento, onde a mão de obra é barata, as leis ambientais não são cumpridas e os impactos ao meio ambiente e à saúde humana são mais difíceis de serem comprovados (GRISOLIA, 2005).

2.5 A SITUAÇÃO DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL EM RELAÇÃO À QUESTÃO DOS AGROTÓXICOS

O modelo químico-dependente introduzido no Brasil a partir da década de 60 e intensamente desenvolvido na década de 70 com o Plano Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) provocou a introdução desregulamentada destes compostos no nordeste brasileiro, agravando as condições sócio econômicas e ambientais da região (PERES, 2003).

Segundo Peres (2003), a agricultura no nordeste é exclusivamente dependente de insumos químicos, sendo os fertilizantes e agrotóxicos as únicas tecnologias possíveis de produção. Ainda, como agravante, o nível de conhecimento que os agricultores têm a respeito dos riscos causados por estes produtos é extremamente baixo.

Em estudos realizados por Araújo, Nogueira e Augusto (2000), por exemplo, foi constatado que são os analfabetos totais ou parciais que preparam e aplicam os agrotóxicos em suas plantações. Verifica-se, assim, a grande vulnerabilidade dessa população no tocante à exposição a estes sintéticos, além da possível contaminação do meio ambiente.

Neste contexto, Peres (2003) denuncia um grave problema de saúde pública na região, produzido pela elevada exposição dos trabalhadores a estas substâncias e pela contaminação ambiental. O problema se agrava devido a não utilização dos equipamentos de proteção individual e ao descarte de embalagens vazias no campo.

A destruição da microflora dos solos, tornando estes mais ácidos, e a dependência dos insumos químicos para seu tratamento, se tornam cada vez mais frequentes neste cenário. Além disso, há um modelo insustentável no uso de pesticidas devido ao desenvolvimento de resistência pelas pragas. (AUGUSTO; FLORENCIO; CARNEIRO, 2003).

Ainda, a contaminação das águas de abastecimento e consumo pelos agrotóxicos é situação comum na região, agravando-se em alguns estados com escassez de recursos hídricos devido à prática de abrir açudes e à política de acesso e controle da água, que ameaçam os poucos mananciais existentes (PERES, 2003).

Os trabalhadores rurais do Nordeste, assim como em outras regiões do Brasil, não têm acesso à legislação, nem às orientações sobre segurança no trabalho. Falta um sistema de vigilância ambiental e de saúde, dentre outros, que contemplem todas estas questões (PERES, 2003).

Dessa forma, os problemas do nordeste do Brasil, em relação ao uso de agrotóxicos, decorrem de um pacote tecnológico implantado nestas áreas, além de questões relacionadas ao próprio desenvolvimento rural da região, cujo modelo prioriza a compra e o uso destes insumos, sem que haja uma política que dê suporte a um dos importantes atores que participam deste contexto: o trabalhador do campo.

2.6 AGROTÓXICOS: CONCEITO E CLASSIFICAÇÃO

A discussão sobre a nomenclatura correta para estes produtos é tema de controvérsias no Brasil. Agrotóxicos, defensivos agrícolas, pesticidas, praguicidas, remédios de planta e veneno são algumas das inúmeras denominações para estas substâncias, (FUNDACENTRO, 1998) as quais, segundo Peres (2003), são conceituadas de acordo com interesse do grupo envolvido.

Estes compostos são utilizados na agricultura, dentre outros fins, para se ter maior produtividade das culturas, produção de alta qualidade e redução de custos de mão-de-obra (CHAIM et al., 2004).

A Lei Federal n.º 7.802, de 11/07/89, regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 04/01/02, que revogou o decreto 98.816, de 11 de janeiro de 1990, define os agrotóxicos como as substâncias, ou mistura de substâncias, de natureza química destinadas a prevenir, destruir ou repelir, direta ou indiretamente, qualquer forma de agente patogênico ou de vida animal ou vegetal, que seja nociva às plantas e animais úteis, seus produtos e subprodutos e ao homem (BRASIL, 1989).

Para o seu registro no país, até 1989, eram somente necessárias as avaliações toxicológicas e eficácia agronômica do produto. Segundo a atual legislação, são exigidas além destas, a avaliação e classificação do potencial de periculosidade ambiental, que deverão ser realizadas por órgãos incumbidos dessas análises (BRASIL, 1989).

A avaliação da eficácia agronômica ficou sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura e Abastecimento; a execução da avaliação e classificação toxicológica é realizada pelo Ministério da Saúde; o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsabilizam-se pela avaliação e classificação do potencial de periculosidade ambiental. O controle e a fiscalização na comercialização destes insumos ficam a cargo dos Estados e Distrito Federal, cada um em sua área de competência (PERES, 2003).

Estes compostos podem ser classificados de acordo com o tipo de praga a que se destinam (Tabela 1).

Tabela 1 - Classificação dos pesticidas de acordo com o tipo de praga a que se destinam

PRAGA ALVO	CLASSIFICAÇÃO
Ácaros	Acaricidas
Aves	Avicidas
Algas	Algicidas
Fungos	Fungicidas
Insetos	Inseticidas
Nematóides	Nematicidas
Moluscos	Moluscicidas
Peixes	Piscicidas
Roedores	Rodenticidas
Ervas daninhas	Herbicidas

Fonte: Midio e Martins, 2000

Outra classificação é a que leva em consideração o modo pelo qual atingem o organismo da praga em questão, dispostos na Tabela 2.

Tabela 2- Quadro da classificação dos pesticidas de acordo com o seu modo de ação

AÇÃO	ALVO
Contato	Absorvido pela praga através de qualquer parte de seu organismo;
Ingestão	Penetram no organismo apenas pelo aparelho digestivo, provocando a morte da praga como resultado dessa ingestão;
Sistêmicos	Deslocam-se através dos sistemas vasculares das plantas, nas quais são aplicados, exterminando os organismos que se alimentam da planta;
Fumigante	Emite vapores que exterminam as pragas pela absorção através dos órgãos do aparelho respiratório.

Fonte: MIDIO; MARTINS, 2000.

Quanto à origem, os pesticidas são divididos, segundo mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Classificação dos Pesticidas quanto à origem

ORIGEM	ABRANGE
Inorgânicos	À base de flúor, arsênio e compostos minerais.
Orgânicos	Os de origem vegetal e os organosintéticos.

Fonte: FRANCO; RIGITANO; GOUVEIA, 2003.

Os pesticidas organosintéticos compreendem os clorados, cloro-fosforados, fosforados, carbamatos e piretróides, entre outros. Levando em conta suas toxicidades, são agrupados em quatro categorias representadas por cor específica no rótulo, conforme estabelecido por lei (Tabela 4).

Tabela 4 - Classificação dos pesticidas de acordo com a toxicidade

CLASSE TOXICOLÓGICA	COR DO RÓTULO	CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO
I	Vermelho	Produto no qual se encontram substâncias ou compostos químicos considerados "altamente tóxicos" para o ser humano. Exemplo: agrotóxicos fosforados.
II	Amarelo	Produto considerado medianamente tóxico para o ser humano. Exemplo: Carbamatos.

CLASSE TOXICOLÓGICA	COR DO RÓTULO	CLASSIFICAÇÃO DO PRODUTO
III	Azul	produto considerado pouco tóxico ao ser humano.
IV	Verde	produto considerado praticamente "não-tóxico" para o ser humano.

Fonte: NEVES e TOSTES, 1992

O sucesso no uso dessas substâncias irá depender unicamente, na maioria das vezes, da formulação do produto, que pode ser utilizado diretamente ou diluído, proporcionando maior contato com a praga.

Sendo assim, os agrotóxicos de uso comercial são produzidos em duas operações sequenciais: a manufatura que produz, por síntese química, o ingrediente ativo (ou seja, a molécula que realmente combaterá a praga ou enfermidade) e, na sequência, a formulação, que se dá pela transformação do ingrediente ativo em produtos formulados pela diluição deste em solventes, pela pulverização em argila ou pela mistura de outros carreadores (CHAIM et al., 2004).

A persistência dessas substâncias no ambiente é dada em termos de meia vida (DT_{50}) do composto, ou seja, o tempo necessário para que metade da concentração de suas moléculas desapareça do ambiente ou sofra algum tipo de transformação, independentemente da sua concentração inicial no solo (JURY; FOCHT; FARMER, 1987). A degradabilidade dos agrotóxicos é variável, podendo durar dias, meses ou até anos, sendo influenciada fortemente por condições ambientais. Logo, a duração da sua eficácia é determinada, principalmente, pela persistência de resíduos biologicamente ativos e também pela disponibilidade destes às pragas.

Problemas com agrotóxicos centralizam-se principalmente em suas propriedades como toxicidade seletiva, persistência no ambiente, potencial de bioacumulação e mobilidade (CHAIM et al., 2004).

2.7 IMPACTOS DOS PESTICIDAS NOS ECOSISTEMAS E NA SAÚDE DO HOMEM

2.7.1 Impactos dos pesticidas em ecossistemas terrestres

Paschoal (1999) relata que os agrotóxicos, principalmente os organosintéticos, são os mais potentes instrumentos de simplificação dos ecossistemas, em função dos desequilíbrios biológicos que acarretam.

Tais substâncias são impactantes, uma vez presentes no ambiente, podem sofrer uma série de modificações, pois, muitas vezes, seus componentes interagem com substâncias presentes no solo, conforme sua composição e propriedades (meia-vida [DT₅₀], coeficiente de adsorção, solubilidade, entre outras).

Estes ingredientes ativos entram nas cadeias ecológicas e nos ciclos biogeoquímicos sendo arrastados pelo ar, atravessando continentes e provocando grandes impactos aos ecossistemas (GRISOLIA, 2005).

Os pesticidas não são, via de regra, seletivos, uma vez que são sintetizados para afetar determinadas reações bioquímicas de organismos indesejados. Por isso, acabam comprometendo não só estes como também organismos não alvos, já que determinados processos bioquímicos são comuns a todos os seres (SPADOTTO et al, 2004). Polese (2000) ressalta que 95% dos pesticidas aplicados não atingem os organismos-alvo. Estas espécies são as que não interferem no processo de produção que se tenta controlar, dentre as quais se inclui o homem (PERES, 2003).

Os efeitos dessas substâncias nem sempre são isolados e podem provocar perturbações, pois podem exercer pressão de seleção nos organismos, alterando toda a dinâmica bioquímica natural e causando mudanças na função e no funcionamento de um ecossistema (SPADOTTO et al., 2004). Comprometem, ainda, os organismos presentes no solo, que são responsáveis por algumas funções de suma importância para ele.

Além dos relatados acima, outros inúmeros impactos ambientais relacionados à utilização destes compostos foram evidenciados. Ribeiro, Orvalho e Assunção (2001), por exemplo, constataram os efeitos destes sintéticos sobre as populações de aves, como a diminuição da espessura de seus ovos e malformações embrionárias de várias espécies; feminização e infertilidade em águias de cabeça branca da América do Norte e disfunção do sistema imune de gaivotas e outros.

Dessa forma, os efeitos desses sintéticos no ecossistema são devastadores, pois estas substâncias atuam também nos estratos inferiores da cadeia alimentar chegando, por vezes, a extingui-los, afetando toda a comunidade local (RIBEIRO; ORVALHO; ASSUNÇÃO, 2001).

2.7.2 Impactos dos pesticidas em ecossistemas aquáticos

As contaminações dos ecossistemas aquáticos pela utilização de agrotóxicos também são freqüentes e se dão por carreamento pelo solo, após lavagem da chuva, ou por

deriva, após aplicação aérea. O destino final dos resíduos são os lençóis freáticos e as águas superficiais, atingindo de modo letal espécies não-alvo (RIBEIRO; ORVALHO; ASSUNÇÃO, 2001).

Grisolia (2005) ressalta que mesmo em concentrações baixas, estas substâncias afetam toda a estrutura e função das comunidades naturais, provocando impactos de múltiplos níveis.

Com a presença destes compostos nesse ecossistema há supressão da fotossíntese no nível de fitoplâncton (RIBEIRO; ORVALHO; ASSUNÇÃO, 2001). Foi observado, ainda, que os pesticidas modificam o comportamento alimentar de *Daphnia magna*, reduzindo as taxas de crescimento e reprodução, interferindo também no mecanismo de percepção destas comunidades.

Os grandes organismos desta espécie, bastante sensíveis aos pesticidas, alimentam-se de rotíferos, animais aquáticos microscópicos menos sensíveis. Após contaminação das águas por organosintéticos houve redução da população de *daphnídeos*, acarretando um desequilíbrio na população de zooplâncton, culminando com uma explosão destes (GRISOLIA, 2005).

Foi evidenciado, ainda, mortalidade e deformações em tartarugas de água doce, tumores e lesões em baleias (RIBEIRO; ORVALHO; ASSUNÇÃO, 2001).

Os anfíbios também constituem um grande grupo em risco. Os pesticidas presentes nos ecossistemas aquáticos pela contaminação de brejos e pântanos dizimam populações de crustáceos, moluscos e insetos, afetando a sobrevivência dos anfíbios.

Estudos realizados por Harris et al (2000) em girinos constataram que os pesticidas apresentaram efeitos tóxicos aos embriões, com grande mortalidade na fase da metamorfose. Foi observada, ainda, a deformidade esquelética nos exemplares que ultrapassaram a referida fase. Além disto, essas substâncias afetam diretamente esses animais, uma vez que os agentes surfactantes, presentes nas formulações dos pesticidas, os impossibilitam de nadar para obter oxigênio, dificultando sua atividade respiratória e causando morte por asfixia.

Nos peixes que vivem em áreas próximas às zonas agrícolas, foi constatado que a contaminação dessas águas por pesticida aumentou a mortalidade e malformação na população de peixes jovens (RIBEIRO; ORVALHO; ASSUNÇÃO, 2001), além de afetar a diversidade genética dessas espécies, tornando-as mais resistentes a uma variedade de inseticidas. Quando estas se reproduzem, transferem essa identidade a seus descendentes. Populações com baixa variabilidade genética são vulneráveis e não conseguem se adaptar

para outros nichos, podendo ser eliminadas com variações que ocorrerem em seu ambiente, com grande possibilidade de extinção (GRISOLIA, 2005).

Outro problema constatado é a contaminação de peixes, crustáceos, moluscos e outros animais aquáticos que são fontes de alimentos e habitam as águas contaminadas, constituindo ameaças para a saúde humana e outras espécies, devido ao processo de biomagnificação, geralmente causada por pesticidas organoclorados (WRI, 2008). Neste processo, há um acúmulo destas substâncias ao longo da cadeia alimentar, aumentando sua concentração à medida que o nível trófico da cadeia alimentar também aumenta (CHAIM et al., 2004). Em suma, a presença de compostos antropogênicos, como os pesticidas, em ecossistemas aquáticos, elimina organismos não-alvos, aumenta o risco de predação com desequilíbrio no ambiente, extingue organismos menos resistentes, e gera perda da diversidade genética das espécies, entre outros. Com todos estes problemas ocorrerão danos irreparáveis aos ecossistemas, com redução significativa da biodiversidade.

2.7.3 Impactos dos pesticidas à saúde humana

Os riscos de contaminação dos seres humanos por compostos organosintéticos prejudiciais à saúde têm aumentado, bem como o surgimento de inúmeros casos de intoxicação em trabalhadores rurais.

A situação do Brasil é preocupante, pois o grande consumo destas substâncias associado ao despreparo para utilização da tecnologia química, realidade da maior parte da agricultura do país, faz com que aumente a possibilidade de ocorrência de danos, que se inicia a partir da exposição ocupacional, passando pela exposição ambiental e, por fim, acarretando prejuízos à saúde pública (ALVES FILHO, 2002).

A partir de dados obtidos do Sistema de Informação Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), do Ministério da Saúde, até o ano de 2000, para se ter uma idéia, foram registrados 5.127 casos de intoxicação por agrotóxicos/uso agrícola. Das 377 ocorrências registradas no ano 2000, 141 culminaram com óbitos no mesmo ano. (SINITOX, 2003)

Vale ressaltar que os casos de intoxicações superam estes registros, uma vez que há limitações nos serviços de saúde para se fazer o correto diagnóstico. O Ministério da Saúde estima que, para cada caso notificado, existem outros 50 que não são levados ao conhecimento das autoridades.

Além disso, no ambiente rural, embora casos de morte por intoxicação aguda sejam conhecidos, os efeitos crônicos e sua implicação sobre a saúde do trabalhador a longo prazo são pouco divulgados (PERES, 2003).

De acordo com Grisolia (2005), muitos pesticidas em uso apresentam risco de mutagenicidade, carcinogenicidade e teratogenicidade e a ação desses sobre a saúde humana costuma ser deletéria, muitas vezes fatal, provocando desde náuseas, tonteados, dores de cabeça ou alergias, até lesões renais, hepáticas, cânceres, alterações genéticas, doença de Parkinson, entre outras. Essa ação pode ser sentida logo após o contato com o produto (os chamados efeitos agudos) ou após semanas/anos (são os efeitos crônicos).

Dentre os sintomas neuropsicológicos e neurocomportamentais relatados por Hartman (1998), relacionados às intoxicações crônicas pelo uso de agrotóxicos, estão alterações de vigília, baixa concentração, lentidão no processamento de informações, alterações da memória, distúrbios de linguagem, baixa velocidade psicomotora, depressão, ansiedade e irritação.

Estudos científicos demonstraram que a exposição a esses compostos causam danos sobre a molécula de DNA, elevando o risco de incidência de câncer. Observou-se também o aumento nas frequências de aberrações cromossômicas (GRISOLIA, 2005).

Pesticidas organofosforados, por exemplo, inibem a enzima colinesterase, impedindo a atuação desta sobre a acetilcolina que, uma vez em excesso, acumula-se nas terminações nervosas, alterando o funcionamento de glândulas, músculos e sistema nervoso (inclusive o cérebro) (TOXICOLOGIA DE PRAGUICIDAS, 2007).

A exposição crônica a este grupo de organosintéticos acarreta distúrbios no comportamento causado por confusão mental e lapsos de atenção. A inibição da acetilcolinesterase provoca ainda um estado depressivo sendo que, quanto maior for a exposição a estes compostos, maior a probabilidade de levar o indivíduo a um estado maníaco-depressivo, que pode culminar com tentativas de suicídio (LEVIN, 1976).

Com o organofosforado Paration foram observadas mudanças no potencial reprodutor masculino com alterações no funcionamento dos testículos e espermatozóides depois de exposições imediatas (RAY; FORSHAW, 2000) e outras alterações reprodutivas depois de períodos mais longos (DIKSHITH, 1982).

Estudos com outros grupos de pesticidas demonstraram que populações expostas ocupacionalmente apresentaram seus linfócitos em níveis mais elevados de quebras, falhas, translocações e outras lesões cromossômicas, quando comparado com populações não expostas (GRISOLIA, 2005).

Alguns pesticidas, como os nematicidas dibromocloropropano (DBCP), foram consideradas substâncias causadoras de infertilidade em homens (WHARTON; MARSH; SHARKEY, 1997).

Pesquisadores notificaram casos de desordens neurológicas semelhantes à Síndrome de Parkinson em trabalhadores expostos cronicamente aos fungicidas etilenobisditiocarbamatos (EBCDs) (MECO et al., 1994).

Foram constatadas, em estudos com o organoclorado DDT, alterações penianas e testiculares em animais. Com o DDE, seu principal metabólito, interferências na atuação de hormônios sexuais masculinos, levando a uma ação feminilizadora. Agricultores expostos a este clorado tiveram, ainda, sua produção de espermatozóides diminuída (GRISOLIA, 2005).

Peres (2003) relata que a exposição a agrotóxicos merece um cuidado especial, uma vez que grande parte desses agentes exercem efeitos neurotóxicos em pestes, o que não exclui o ser humano.

2.8 RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM ALIMENTOS NO BRASIL

O uso indiscriminado de substâncias químicas tem levado ao aparecimento de resíduos nos diferentes compartimentos ambientais, como água, solo, ar e também em alimentos já que na maioria das vezes são utilizados diretamente sobre as plantas (GASPAR et al, 2005).

Para a Organização Mundial da Saúde, denominam-se resíduos qualquer substância de importância toxicológica presente em alimentos, isolada ou em associação com seus produtos de degradação, biotransformação, e demais derivados provenientes da utilização com finalidade praguicida (TOXICOLOGIA DE PRAGUICIDAS, 2007).

Midio e Martins (2000) ressaltam que a maior fonte de contaminação de alimentos por agentes químicos é a aplicação de pesticidas, que produz resíduos em níveis possivelmente tóxicos que podem atingir o homem através dos alimentos contaminados.

Os resíduos chegam aos alimentos dependendo de como estes compostos agem sobre as plantas. Pesticidas não-sistêmicos não são absorvidos pelas plantas, diferentemente dos sistêmicos que, quando aplicados, se movimentam por todo o sistema vascular da planta, sendo absorvidos e atuando em locais diferentes dos quais foram aplicados. Embora, estes sejam mais eficientes em termos de proteção contra as pragas, seus resíduos são deixados nos alimentos e, se os critérios de aplicação não são atendidos, podem ocorrer contaminações (BARBOSA, 2004).

No Brasil, segundo este mesmo autor, um problema comum que acontece na produção de alimentos é a contaminação destes produtos pela falta de informações corretas e orientação para aplicação destas substâncias. Muitas vezes, o produtor aplica quantidades elevadas por não acreditar nas doses prescritas.

Além disso, o não respeito ao período de segurança para colher este produto após a aplicação, muitas vezes aplicado às vésperas da colheita, acarreta prejuízos para quem aplica e para quem consome estes alimentos (BARBOSA, 2004).

Foram editadas várias leis para estabelecer os limites máximos de resíduos de pesticidas permitidos em água e alimentos e também no meio ambiente. Para o estabelecimento desses valores são levados em consideração os riscos de intoxicação aguda e crônica, baseados em experimentos e pesquisas, cabendo aos órgãos governamentais, assessorados por especialistas, a tomada de decisões.

Existe, portanto, um Limite Máximo de Resíduo (LMR) permitido para cada produto agrícola ou processado, com base nas boas práticas agrícolas. Além disso, há a chamada Ingestão Diária Aceitável (IDA), que nada mais é que a quantidade do pesticida que pode ser consumida diariamente sem que cause risco à saúde (BARBOSA, 2004).

Dessa forma, os níveis de resíduos detectados devem ser inferiores aos Limites Máximos de Resíduos (LMR) estabelecidos após a realização de todos os estudos toxicológicos necessários.

Apesar destes parâmetros serem estabelecidos por leis, o que se constata é que é crescente o número de ocorrências relacionadas à contaminação de alimentos por resíduos destas substâncias (GRISOLIA, 2005).

Em diversos países de Terceiro Mundo, por exemplo, foram relatados casos de intoxicação humana por consumo de frutas e vegetais contaminados por Aldicarb (GOH et al, 1990), organofosforado com alta toxicidade dérmica e oral, usado como inseticida, acaricida e nematicida sistêmico (GRISOLIA, 2005).

Pesquisas têm demonstrado dados alarmantes sobre os índices de contaminação por resíduos de pesticidas em alimentos no Brasil. Foi revelado, por exemplo, que em algumas frutas como o morango e figo, hortaliças e leguminosas como o brócolis, agrião e vagem manteiga, os resíduos encontrados foram quatro vezes maiores do que o permitido pelo Ministério da Saúde (CEZIMBA, 2000). Outros registros constataram resíduos no tomate, melão, uva e em amostras de leite de vaca (STRINGUETO, 1998). Em 2003, alface, banana, batata e maçã ultrapassaram os limites máximos permitidos (ANVISA, 2006).

Em 2004, as frutas e saladas consumidas pelos brasileiros apresentaram também alto índice de contaminação por pesticidas (ANVISA, 2006).

Foram encontrados resíduos de dicofol, pesticida organoclorado, em alimentos com níveis até 25 vezes superiores ao permitido e em culturas cuja aplicação dessa espécie de agrotóxico não é autorizada, principalmente a cultura do mamão (ANVISA, 2006)). Ressalte-se que este pesticida é classificado como possível carcinógeno humano (US-EPA, 1998).

No ano de 2006, o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) constatou que o morango e a alface foram os alimentos que apresentaram maiores índices de contaminação por agrotóxicos (ANVISA, 2007).

A Agência constatou, ainda, índices alarmantes de resíduos nas culturas de alface (40%), morango (43,6%), com o agravante de se revelarem mais 14 agrotóxicos que não poderiam ser aplicados nas plantações da fruta, e cinco venenos acima dos limites autorizados; o tomate, o exemplo mais grave (44,7%), com a constatação da aplicação do pesticida monocrotofós, há dois anos proibido no país em razão de sua alta toxicidade (ANVISA, 2007). Outros seis alimentos registraram irregularidades, como a banana (4,3%), batata (1,36%), cenoura (9,9%), laranja (6%), maçã (2,9%) e mamão (17,2%).

Entre as substâncias encontradas estão o endossulfan, acefato e metamidofós que são conhecidos por serem agentes neurotóxicos, desreguladores endócrinos e de toxicidade reprodutiva (ANVISA, 2007).

O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em alimentos (PARA) só monitora completamente a maçã e o mamão; os outros produtos só são fiscalizados quando há reclamação (ANVISA, 2007). Segundo a ANVISA (2007), este programa, a partir do ano de 2008, acrescentou abacaxi, arroz, cebola, feijão, manga, pimentão, repolho e uva no monitoramento.

Araújo, Queiroz e Nunes (2001) constataram que, na maioria das vezes, a contaminação se deve à forma como estes pesticidas são obtidos (sem nenhuma assistência técnica, informação, ou esclarecimento), à forma como são aplicados (sem os cuidados necessários, com prejuízos à saúde dos trabalhadores que aplicam estes produtos), e ao não-cumprimento dos prazos de carência (prazo determinado entre a última aplicação e a colheita).

Muitos trabalhos têm sido desenvolvidos na área de contaminação por resíduos de pesticidas em alimentos e as principais técnicas empregadas envolvem a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e a cromatografia gasosa (CG), que apresentam alta sensibilidade para separação e quantificação de substâncias diversas.

Estas técnicas se baseiam na partição dos componentes da mistura que são analisadas em duas fases: uma móvel (gás para CG, ou líquida para CLAE), e outra estacionária. A fase móvel arrasta a mistura a ser analisada por uma coluna, em cujo interior encontra-se uma fase estacionária. Assim, os compostos são separados na parte interna da coluna e dela saem em tempos diferentes. Os compostos saem da coluna passando por um sistema de detecção, sendo a concentração determinada (CIOLA, 2003).

A escolha de uma metodologia analítica adequada é de fundamental importância para o estabelecimento de informações confiáveis e interpretáveis sobre a amostra. É o que se chama de validação de métodos analíticos (RIBANI et al, 2004).

De acordo com a United States Pharmacopeia XXIV (2000, p. 2149), validação de métodos analíticos “é o processo pelo qual é estabelecido, por estudos de laboratório, que as características executadas do método satisfazem os requisitos para as aplicações analíticas praticadas”.

Os parâmetros de validação de métodos analíticos envolvem Especificidade/Seletividade, Função da Resposta, Intervalo de Trabalho, Linearidade, Sensibilidade, Exatidão, Precisão, Limite de Detecção (LD), Limite de Quantificação (LQ) e Robustez (BRITO et al, 2003).

Na ilha, os trabalhos referentes ao uso de pesticidas e análise destas substâncias nos pólos de produção agrícolas são escassos. A literatura relativa a este tema encontra-se na produção de Araujo et al, 2001.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Considerando a relevância do tema e a escassez de literatura na região em estudo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a utilização dos pesticidas nos pólos de produção de São Luís, Ma.

3.2 ESPECÍFICOS

- a) Caracterizar a agricultura local;
- b) Traçar o perfil dos agricultores da Ilha;
- c) Avaliar o uso de pesticidas em culturas de frutas e hortaliças produzidas na Ilha;
- d) Pontuar os problemas relacionados ao uso de pesticidas nos pólos agrícolas da Ilha;
- e) Propor alternativas que visem minimizar o uso dessas substâncias na agricultura local.

4 METODOLOGIA

A partir de visitas aos pólos de produção agrícola da Ilha, foram realizadas entrevistas com os pequenos agricultores, com o fim de traçar o perfil deles, conhecer os produtos cultivados nesses pólos, os problemas que afetam as suas culturas e os meios usados para o combate às pragas nas plantações.

As entrevistas englobaram ainda pontos específicos sobre as seguintes questões:

- a) Caracterização da agricultura local;
- b) Comercialização dos seus produtos;
- c) Compra de agrotóxicos na região;
- d) Segurança e proteção no trabalho;
- e) Descarte de embalagens;
- f) Possíveis intoxicações experimentadas pelos trabalhadores;
- g) Percepção de risco à saúde e ao meio ambiente.

Os dados obtidos com o desenvolvimento deste trabalho servirão para a sensibilização e conscientização dos agricultores quanto à utilização destas substâncias propondo, assim, alternativas para redução do uso dos agrotóxicos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 VISITAS DE CAMPO

As visitas de campo começaram no mês de abril de 2007 (Figura 1). Foram visitados oito pólos agrícolas da Ilha (Tabela 5). A escolha destes pólos foi feita aleatoriamente. As entrevistas foram realizadas com 20 agricultores em quatro dos pólos visitados. Para a escolha destes pólos, foi levada em consideração o fácil acesso a estas áreas e “boa receptividade” dos agricultores.



Figura 1 - Pólo de Tajaçoaba na Plantação de mamão

Tabela 5 - Pólos agrícolas visitados

PÓLOS AGRÍCOLAS	NÚMERO DE AGRICULTORES VISITADOS
Igarau*	06
Arraial	02
Anajatiua*	07
Matinhas*	08
Cinturação Verde	02
Itapera	03
Tajipuru	02
Tajaçoaba*	07
Coquilho	03

* Pólos onde foram aplicados os questionários

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA AGRICULTURA LOCAL

Segundo dados da Secretária de Estado da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAGRO, 2008), o Maranhão, em seus 217 municípios, dividido em 32 regiões de Planejamentos, tem uma população rural de 2,3 milhões de habitantes, ou 37,5%.

No Estado, a atividade agrícola é caracterizada pela agricultura familiar, que constitui, hoje, oitenta e dois por cento da força de trabalho no campo, ou 407.489 agricultores.

Na zona metropolitana de São Luís, são 1500 famílias que estão divididas em quatro regiões, sendo elas São Luís, São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar.

Em São Luís, são 38 famílias que estão agrupadas em vinte e dois pólos de produção, apontados pelo Instituto Municipal de Produção e Renda (São Luís, MA).

A agricultura, assim como acontece em todo o Estado, é familiar e tem como fator relevante a administração pela própria família, sendo ela que trabalha diretamente na terra ou com auxílio de terceiros, representado no Gráfico 1.

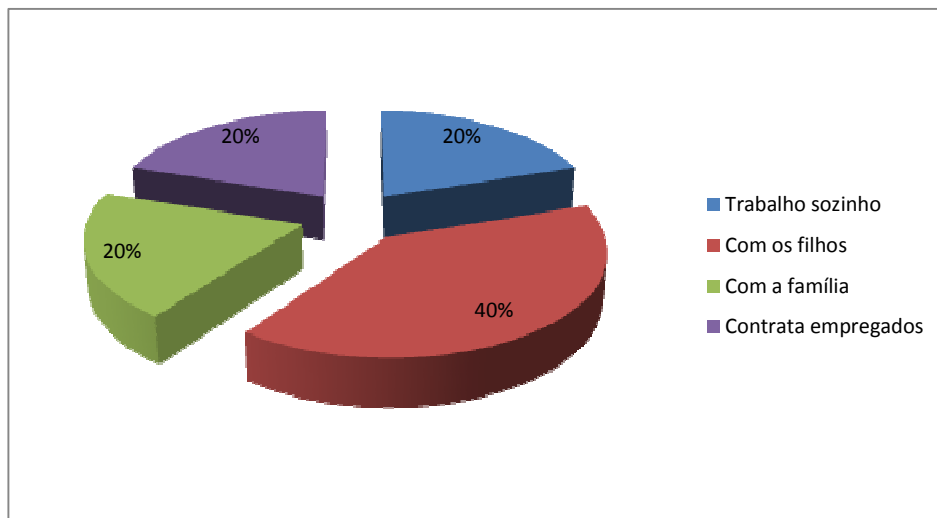


Gráfico 1 - Administração do trabalho nas áreas de plantio

De acordo, com os resultados mostrados, 40% dos agricultores (Gráfico 1), trabalham junto com seus filhos, 20% com a ajuda de toda a sua família. Portanto, é o núcleo familiar que se envolve no plantio, colheita e criação de animais em suas áreas de produção.

O excedente gerado na agricultura familiar ajuda na melhoria de vida, na moradia e no consumo de outros bens.

Segundo a Embrapa (apud SPADOTTO, et al, 2004) são 4,5 milhões de estabelecimentos que possuem essas características, o que corresponde a 30% da produção global e no Estado, a agricultura familiar resiste e continua contribuindo de forma significativa para a reprodução de milhões de famílias maranhenses e segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada em 2005, pelo IBGE, foi evidenciado que 41% da população estão envolvidas na atividade agrícola (1.223.220) e é possível verificar que mais de 85% das pessoas ocupadas encontram-se inseridas na agricultura familiar, sendo esta a principal geradora de ocupações na economia maranhense.

O grande desafio da agricultura familiar no Estado é a adaptação e organização de seu sistema de produção a partir das tecnologias disponíveis.

Os produtos cultivados nestes pólos ocupam faixas de terras, cujos 50% são representados por propriedades que 5 variam de um a dois hectares (Gráfico 2).

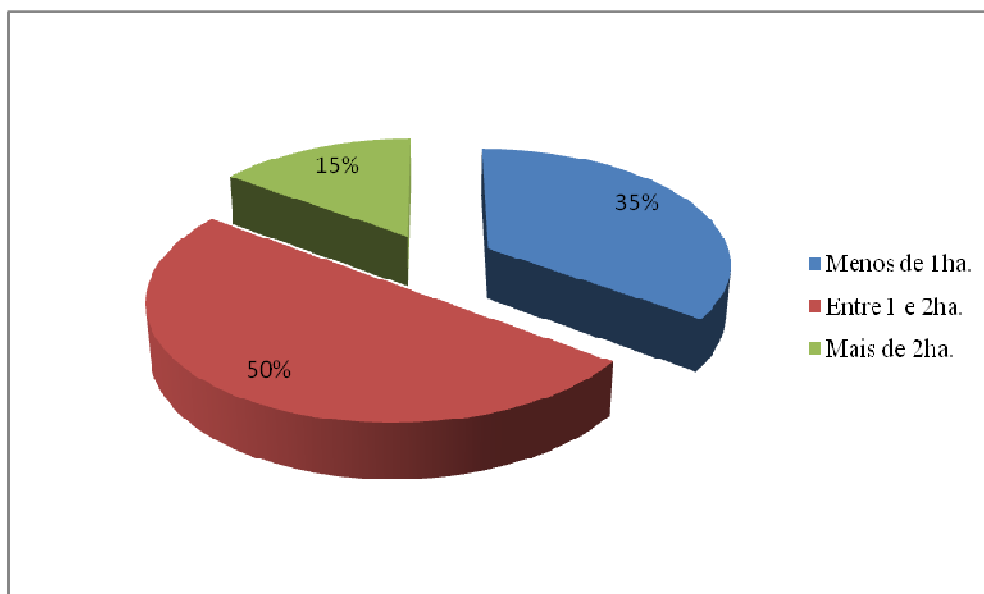


Gráfico 2 - Tamanho das áreas cultivadas pelos agricultores dos pólos agrícolas da Ilha.

Como pode ser observado no Gráfico 2, estes trabalhadores são pequenos produtores rurais. Dos 20 entrevistados, somente 15% possuem grandes propriedades (quando comparados com os demais), ou seja, com mais de dois hectares. Logo, os pólos de produção da Ilha são constituídos por pequenas áreas, característica da agricultura estabelecida no Estado.

Quando se compara com outros pólos de produção do país, Scatena e Duarte (2006), por exemplo, relatam grandes áreas de produção, como na região da Micro Bacia do Córrego da Capituva, município de Macedônia (SP), onde 36% dos trabalhadores rurais possuíam sítios de terras de 1 a 10 ha e 47% de 10 a 50ha.

Nos pólos da Ilha, as atividades agrícolas são praticadas com técnicas básicas e simples, com a preparação manual do solo para o plantio. A irrigação é feita principalmente com mangueira e a água é captada de rios, açudes (Figura 2) e poços artesianos, sendo que a escassez deste recurso, nestas regiões, é problema freqüente. Em tempo de estiagem, por exemplo, estes agricultores perdem, muitas vezes, a produção pela falta de água em alguns pólos.



Figura 2- Açude localizado no pólo de Quebra-Pote

Os procedimentos tecnológicos rudimentares utilizados no campo fazem com que a agricultura familiar maranhense tenha uma baixa produtividade (SEAGRO, 2008).

Os conhecimentos utilizados no cultivo da terra foram adquiridos com os seus pais, que eram ou são agricultores. Isso quer dizer que as técnicas adquiridas, os hábitos, e as informações foram passados de pai para filho.

Estas áreas agrícolas são compostas, essencialmente, por trabalhadores que, em sua maioria, possuem baixo nível de escolaridade (Gráfico 3).

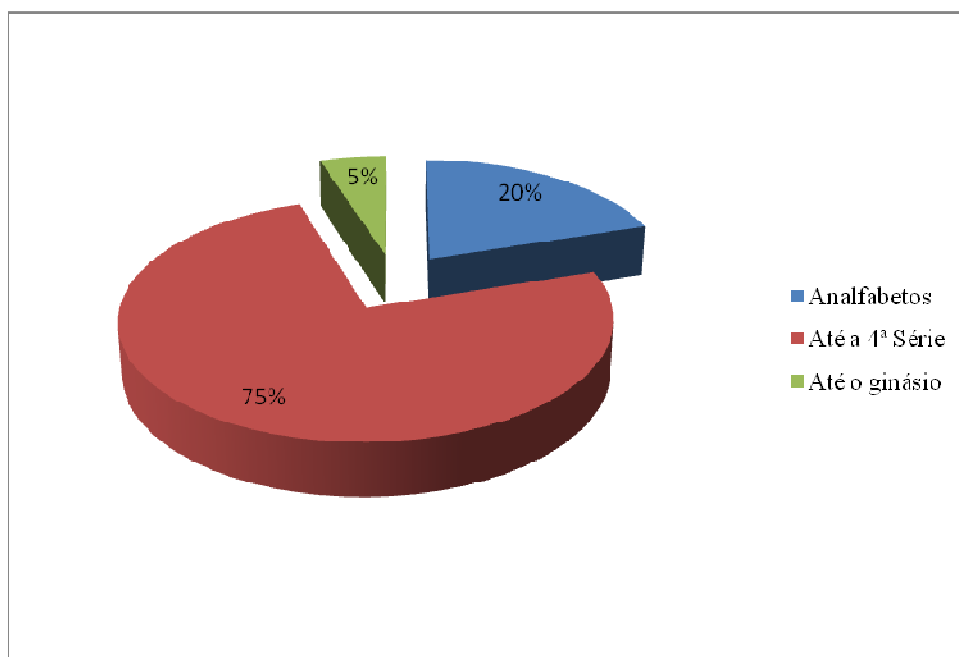


Gráfico 3- Nível de escolaridade dos agricultores.

No Gráfico 3, 75% tinham concluído apenas a 1ª série do Ensino Fundamental. 20% dos trabalhadores responderam que não receberam nenhum tipo de educação formal e 5% dos entrevistados respondeu que tinha completado os estudos até a 5ª série do Ensino Fundamental Maior, antigo ginásio.

Os agricultores das áreas agrícolas visitadas são provenientes do interior do Estado, onde a precariedade das condições vividas por eles na infância os obrigou a trabalhar desde cedo, dificultando o acesso aos estudos, conforme seus próprios depoimentos.

Tal realidade é vivenciada em boa parte das regiões do Brasil, onde dispendo de uma renda baixa, as famílias são obrigadas a mobilizar intensamente a força de trabalho disponível, inclusive o trabalho infantil, com prejuízos na educação dos jovens.

Corroborando os resultados obtidos, o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) demonstrou que o estado assume a terceira maior taxa de analfabetismo da região Nordeste, possui a pior taxa de escolaridade média e apresenta um dos mais baixos Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do país (IBGE, 2008).

Em trabalho realizado no Vale do São Francisco (PE) com plantadores de tomate, Araújo, Nogueira e Augusto (2000) constataram que os trabalhadores rurais possuíam uma “certa escolaridade”, enquanto que Castro e Confalonieri (2005) relataram que 22,5% dos agricultores no município de Cachoeira do Macacu (RJ) eram analfabetos.

Em relação às suas propriedades, todos os agricultores entrevistados são donos de suas terras. Na verdade, no município, assim como em boa parte do Estado, há um grande problema quanto à questão de terras. Segundo a Secretaria de Agricultura do Estado, cerca de 268 mil famílias no Maranhão ainda vivem sem terra, produzindo no sistema de arrendamento, o que na prática compromete parte da produção familiar e dificulta a sustentabilidade da atividade rural (SEAGRO,2008).

Situação muito comum nas áreas de produção agrícola da Ilha é aquela em que o agricultor apropriou-se da terra, onde “não existem donos”, e hoje estabelece, nesses limites, sua propriedade e principal fonte de renda. Este fato talvez explique o modo como é caracterizada a agricultura no município, ou seja, agricultura familiar desenvolvida em pequenas faixas de terra.

As condições encontradas no trabalho de Castro e Confalonieri (2005) são semelhantes à desta pesquisa, onde foi verificada que a maior parte dos produtores (87,5%) eram também donos de suas propriedades.

Quanto aos produtos cultivados nos pólos de produção da Ilha, o Gráfico 4, demonstra a distribuição.

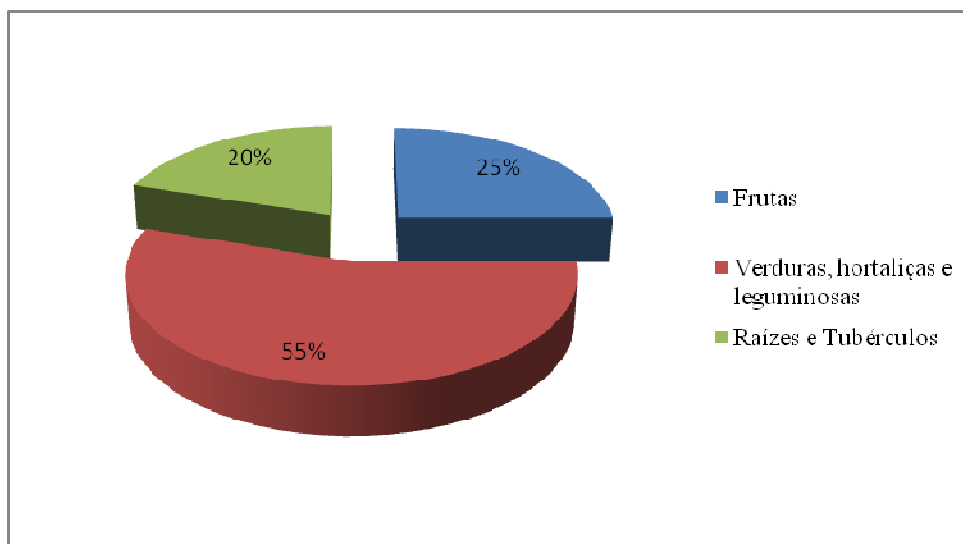


Gráfico 4 - Produtos cultivados nas áreas de plantio.

Observa-se, no Gráfico 4, que os agricultores plantam frutas (25%), verduras, hortaliças e leguminosas (55%) em maior quantidade. A Tabela 6 resume os produtos cultivados pelos mesmos.

Tabela 6 - Principais culturas desenvolvidas nos pólos de produção agrícola da Ilha

PÓLOS DE PRODUÇÃO	CULTURAS
IGARAU	Coco, limão, jambo, laranja, maracujá, acerola, pimenta e mamão
ARRAIAL	Mamão e milho
ANAJATIUA (QUEBRA-POTE)	Mamão, acerola, feijão, quiabo, milho, maracujá, coco, banana, vinagreira, pepino, maxixe, tomate, mamão, limão, manga, macaxeira, pimentão.
MATINHAS	Acerola, milho, feijão, banana, macaxeira, mandioca, pimenta, vinagreira, maxixe, quiabo e feijão
CINTURÃO VERDE	Pimenta de cheiro, banana, macaxeira e principalmente quiabo e maxixe, cebolinha e agrião
ITAPERÁ	Berinjela, milho, macaxeira, feijão, feijão de corda, mandioca, quiabo e mamão.
TAJIPURU	Pimenta, limão, acerola, mamão, coco, cupuaçu, milho, maxixe, quiabo, feijão.
TAJAÇOABA	Maracujá, mamão, caju, feijão verde, melancia, milho, berinjela.
COQUILHO	Maxixe, quiabo, mamão e milho.

A agricultura maranhense é a principal atividade econômica do Estado. Os produtos cultivados são destinados principalmente a manutenção da família. Estas culturas são desenvolvidas, em sua maioria, sob a forma de consórcios com vários produtos como milho, feijão e mandioca.

O manejo dessas culturas vem sendo realizado ao longo dos anos devido à boa adaptação as características locais, sofrendo influências principalmente do clima e do tipo de solo encontrado na região. São culturas tradicionais, de fácil manejo, como as hortaliças e leguminosas tipo o feijão, maxixe e quiabo, entre outros, que possuem grandes vantagens econômicas, pois usam técnicas de baixo custo e são culturas de pequeno porte com ciclos curtos que garantem assim, a produtividade durante o ano todo. Além disto, não requerem grandes áreas para a sua produção e são frequentemente realizadas nos quintais das famílias ou em pequenos sítios, características estas, marcantes na agricultura familiar local.

Bem como as hortaliças e leguminosas as frutas também se adaptam muito às intempéries da região, mas não tem seu potencial integralmente explorado. Estas frutas são maracujá, coco, acerola e mamão, principais plantios da região, que requerem clima quente e chuvas regulares.

Segundo dados da Secretária de Estado da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Maranhão (SEAGRO, 2008), o Estado apresenta deficiência no abastecimento de alimentos, pois não tem uma produção diversificada, gerando grande necessidade de importação de produtos alimentícios e outros produtos da agricultura, sem contar com os produtos agrícolas sem registro de produção no Maranhão, exposto na Tabela 7.

Tabela 7- Produtos Agrícolas sem registro de produção no Maranhão

TIPO DE LAVOURA	CULTURAS
Lavoura Temporária	Alho, Aveia, Batata Inglesa, Cebola, Centeio, Cevada, Ervilha, Fava, Girassol, Juta, Linho, Malva, Trigo e Tricale
TIPO DE LAVOURA	CULTURAS
Lavoura Permanente	Abacate, Azeitona, Cacau, Café, Caqui, Chá da Índia, Dendê, Erva Mate, Figo, Guaraná, Maçã, Noz, Palmito, Pera, Pêssego, Sisal ou Agave, Tungue e Uva

Fonte: IBGE, 2008.

Hoje, segundo este órgão (SEAGRO, 2008), o Maranhão apresenta produtividade ainda bem menor do que a do Nordeste e do que a do país quanto aos produtos alimentícios típicos da Agricultura Familiar como o arroz, milho, banana, feijão, tomate, coco, entre outros.

De acordo com a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Estado (FETAEMA), somente 14% das hortaliças consumidas na Ilha provêm dos pólos de produção local. Os produtos não folhosos vêm todos de outras regiões do país (FETAEMA, 2008).

Assim, os produtos de 14 dos 20 agricultores entrevistados são comercializados nas feiras livres da Cohab, João Paulo, Praia Grande, Bequimão e na Casa da Agricultura Familiar, como ilustrado no Gráfico 5.

A Casa da Agricultura Familiar, hoje a Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária do Maranhão (AGERP), presta assistência técnica aos agricultores e executa projetos para desenvolvimento da agricultura no Estado. Esta agência deu suporte técnico, financiamento, e organizou a feira do produtor rural que acontece todos os sábados em suas próprias dependências. São 22 bancas divididas entre os agricultores dos quatro municípios da

Ilha. Os trabalhadores rurais se organizam em associações e fazem revezamentos mensais para comercialização dos seus produtos neste local (SEAGRO, 2008).

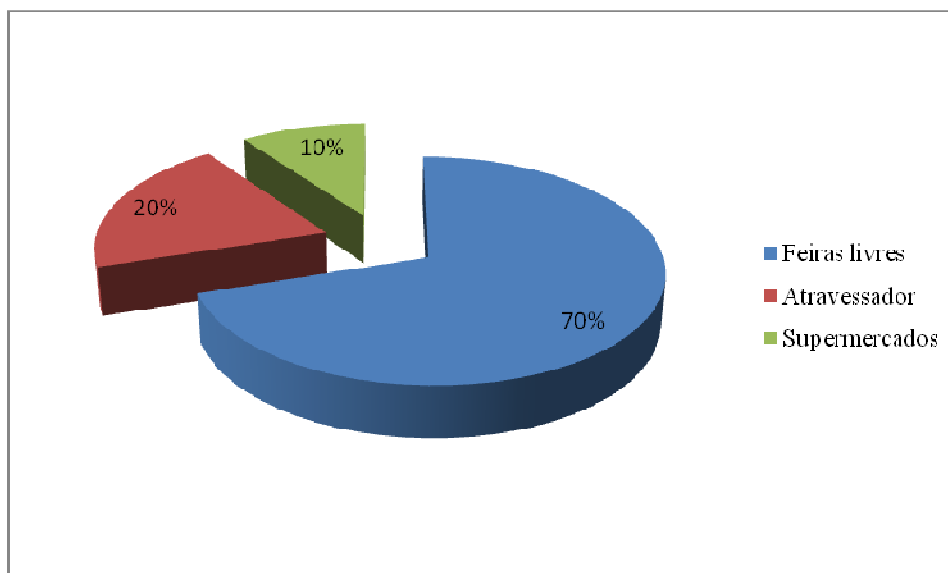


Gráfico 5- Comercialização dos produtos pelos agricultores

A minoria (10%) vende para frutarias ou nos grandes supermercados da cidade. Os que vendem para atravessadores (20%), acreditam que o lucro seja bem maior que vender nas feiras, já que não têm despesas com o aluguel da banca, limpeza, transporte e outros gastos. E a maioria (70%) vende em feiras livres.

Dentre os problemas mais significativos relatados nestas regiões, estão a falta de apoio do governo (35%); falta de preços nos produtos (30%) água (20%), as pragas (10%) e os agrotóxicos (5%), demonstrados no Gráfico 6.

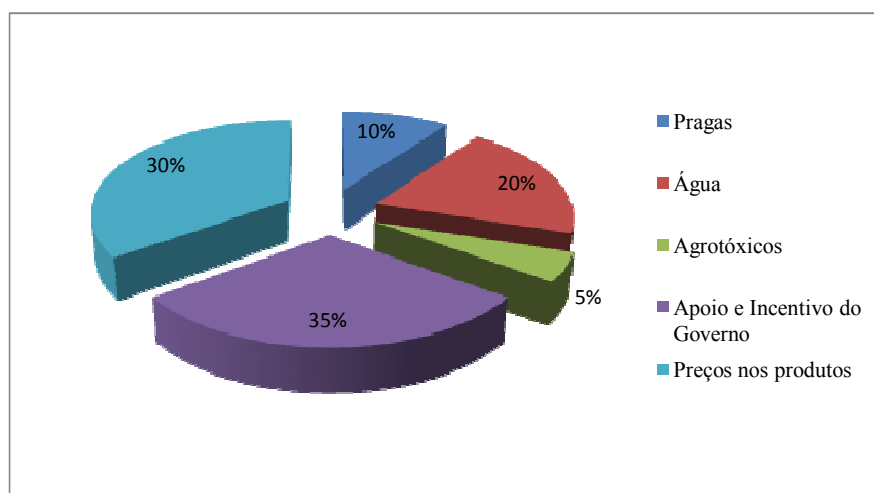


Gráfico 6 - Principais problemas enfrentados pelos agricultores dos pólos agrícolas da Ilha

Na ordem de prioridades dos pequenos produtores entrevistados, o crédito agrícola para investimentos em suas propriedades ocupa o primeiro lugar.

Por isso, há iniciativas do governo, sendo que o Governo Federal criou o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), dentre outros programas, para a disponibilização de crédito para o agricultor familiar. São 16 tipos de recursos criados por este programa (PRONAF A, B, C D, E, A/C, PRONAF agroindústria, PRONAF Custeio, PRONAF Mulher, PRONAF Jovem, PRONAF Floresta, PRONAF Agroecologia e PRONAF ECO), que atendem ao trabalhador rural de acordo com a renda obtida em suas propriedades. As modalidades de crédito variam desde investimentos até custeios de produção (FETAEMA, 2008).

Em contrapartida, segundo a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Estado (FETAEMA), o programa repassa o dinheiro, mas o acesso a este crédito é mínimo, pois, muitas vezes, a verba não chega à mão do pequeno produtor, ou ainda, quando chega, é mal empregado pelos agricultores (até mesmo aplicado em outros fins) pela falta de fiscalização, orientação técnica e capacitação (FETAEMA, 2008).

De acordo com a AGERP o problema é mais grave: 117 dos municípios do Estado, inclusive a Ilha, estão endividados com o Governo Federal, ficando impossibilitados de garantir o recurso para projetos nesta área, financiamento de créditos para o Estado ou mesmo para os que cumprem com as suas obrigações, uma vez que o não cumprimento do contrato negociado implica sanções para o maior grupo de interesse, o trabalhador do campo. Portanto, o dinheiro existe, mas há dificuldades de chegar até o produtor. (SEAGRO, 2008)

Em segundo lugar na ordem de prioridades dos entrevistados aparece o preço dos produtos. Assim, 30% dos agricultores ouvidos estão preocupados. A grande concorrência com os cultivos, principalmente do Ceará, fazem com que o preço dos seus produtos se torne mais baixo ou mesmo não tenha condições para concorrer com estes.

A questão dos agrotóxicos foi citada por um agricultor (5%) como sendo o principal responsável pelo aumento de pragas em suas plantações. No relato deste agricultor, percebe-se a questão relacionada à resistência adquirida pelas pragas.

Dentre as pragas que atingem as suas plantações (Figura 3) foram citadas o chupão, pulgão, mosca branca, cigarrinha verde (*Empoasca kraemer*) e a paquinha (*Neocurtilla hexadactyla*).



Figura 3- Pragas no mamoeiro no pólo agrícola de Tajipuru.

Observa-se que as pragas podem afetar de maneira total ou parcial o potencial produtivo destas culturas. Em cada região do país ou determinado ano agrícola, encontram-se diferentes tipos de praga que têm a capacidade de reduzir o número de culturas, seja por prejudicar e matar a planta, seja por doenças que, da mesma forma, acabam comprometendo também a qualidade dos produtos.

Cada região reúne condições climáticas diferentes e, conseqüentemente, as espécies de pragas também variam. Nas regiões do município de Macacu (RJ), as pragas que atacam as suas culturas são a lagarta, o pulgão, a mosca branca e os carrapatos bovinos (CASTRO; CONFALORNIERI, 2005). Scatena e Duarte (2006) citaram a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), traçadas-crucíferas (*Plutella xylostella*), lagarta-rosca (*Agrotisipsilon*) e pulgões como os principais problemas que atingem as plantações da região da Micro bacia do Córrego da Capituva, município de Macedônia, São Paulo.

5.3 UTILIZAÇÃO DE PESTICIDAS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DA ILHA

Para o combate às pragas de suas plantações, os agricultores preferem usar produtos químicos, representados no Gráfico 7 e na Figura 4.

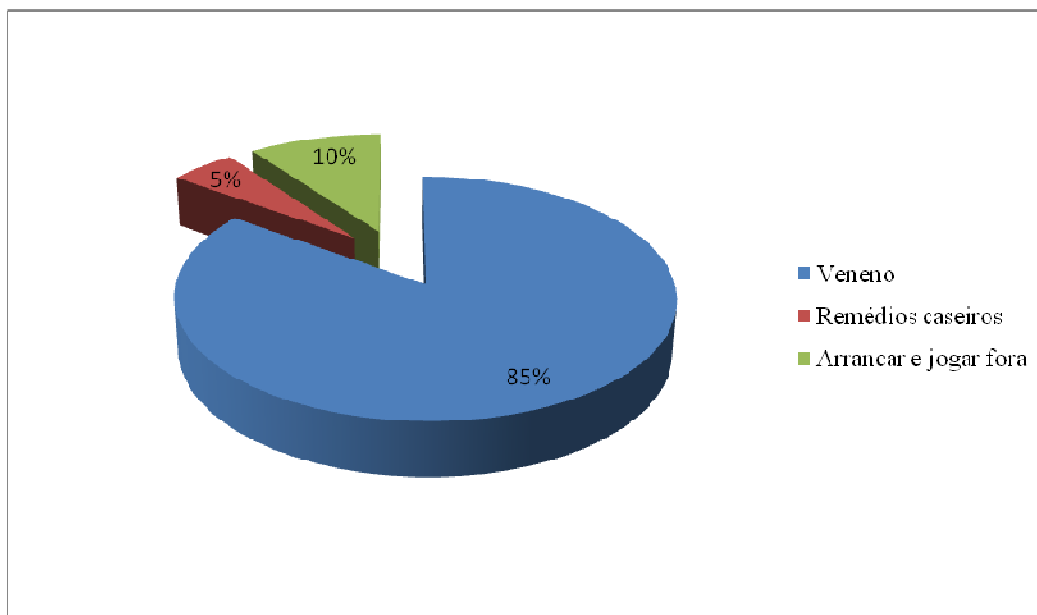


Gráfico7- Meios empregados para combater as pragas de suas plantações.

Dos 20 entrevistados, 17 (85%) afirmaram que usam veneno para o combate às pragas de suas plantações. Pesquisas demonstraram que estes agricultores preferem o método químico devido à sua eficácia de curto prazo (ASSOCIAÇÃO AGROECOLÓGICA TIJUPÁ, 1993). Resultados semelhantes foram obtidos nos trabalhos desenvolvidos por Araújo, Nogueira e Augusto (2000), Araújo, Queiroz e Nunes (2001) Castro e Confalonieri (2005), Scatena e Duarte (2006).



Figura 4 - Pesticida usado por agricultores.

A necessidade de utilizar os pesticidas, na concepção dos lavradores, se deve aos melhores resultados no combate às pragas que afetam suas lavouras.

Já, dois dos entrevistados (10%) responderam que não usam nenhum tipo de produto químico em suas plantações, porém quando as plantações são atacadas por algum tipo de praga, relatam o seguinte procedimento:

“Eu pranto, mas se atacar bicho na pranta eu arranco e jogo fora”, Agricultor entrevistado no pólo Agrícola de Tajipuru, 57 anos.

De acordo com este relato, observa-se que o procedimento utilizado por este agricultor é arrancar e jogar a planta fora. Entretanto, observa-se que esta afirmação não condiz com a realidade evidenciada nestes pólos.

Em entrevistas realizadas por Araújo, Queiroz e Nunes (2001) em outros pólos agrícolas da Ilha, foi constatado que apenas 5% dos agricultores fazem uso de formulações caseiras à base de pimenta e fumo, assim como evidenciado nos pólos visitados.

Os pesticidas empregados e os mais usados nos pólos de produção estão listados na Tabela 8.

Tabelas 8 - Pesticidas utilizados nos pólos agrícolas da Ilha

PÓLOS DE PRODUÇÃO	NOME COMERCIAL
Igarau	Tamaron, Folidol, Manzate
Arraial	Coperavit, Tamaron, Orthene 750
Anajatiua (quebra-pote)	Folisuper 600 br, Manzate, Tamaron, Dithane Nt, Stron, Tamaron
Matinhas	Transmitin, Cyperpour 15, Glifosato.
Tajipuru	Belat, tamaron, stron
Tajaçoaba	Tamaron, Stron, Decis, Vertimec, Agritoato, Glifosato, Alpha Gold SC 200, Gramaxone 200, Roundup, Niitrosin, Manzate, Malatol, Folisuper, Agro-Oil, Agrinose.
Itapera	Tamaron, Manzate Kumulus DF
Coquilho	Tamaron, Decis, Cupravit

Assim como mostra a Tabela 8, os agricultores combatem as pragas de suas plantações com as mais diversas formulações. Nestes estabelecimentos, foram encontrados durante a pesquisa 23 nomes de produtos comerciais usados por estes agricultores. O mais utilizado é o pesticida Tamaron, encontrado em todos os pólos visitados. Situação semelhante, relatada por Branco (2006), ocorreu no Núcleo Rural da Vargem Bonita (DF); outros produtos bastante empregados são o Folidol, Folisuper (organofosforados) e o Manzate (ditiocarbamato) de classes toxicológicas 1 e 2, respectivamente.

Nos pólos de Macacu (RJ), os produtos mais utilizados foram o Decis 25 CE, com uma porcentagem de 65%, e o herbicida Gramoxone (42,5%) (CASTRO; CONFALONIERI, 2005). A utilização do organofosforado Tamaron, segundo os agricultores, se dá pelo seu baixo custo. Branco (2003) também relata a tradição do uso deste produto pelos trabalhadores.

Um fato que foi constatado e é de grande preocupação, é a utilização do DDT nos pólos agrícolas da Ilha. O caso chama atenção, pois este pesticida é um organoclorado proibido no Brasil desde a década de 70, mas é vendido clandestinamente para estes agricultores.

“Eu tô aplicando é o DDT, este qui é veneno bom. Eu aprico nas praga e passo muito tempo sem aplicar porque mata tudinho, num fica um, mas tu sabe, né, é vendido pru dibaixo dos panu, ninguém pode saber.” Agricultor de 61 anos.

Como é percebido na fala do agricultor, este composto tem um alto poder residual e é muito persistente no ambiente, com tempo de meia vida de cerca de 50 anos. Outras questões envolvem, ainda, a possível contaminação de mananciais de água existentes nestas regiões e que estão próximos dos locais de aplicação desta substância.

Na literatura, encontram-se inúmeros problemas relacionados à utilização deste composto: contaminação em solos, sedimentos e bioacumulação em ovos de aves domésticas em área peridomiciliar na cidade do Rio de Janeiro (VIEIRA; TORRES; MALM, 2000); contaminação de peixes comestíveis de diferentes áreas da Amazônia brasileira (D’AMATO; TORRES; MALM, 2007), entre outros.

Agrava-se o quadro ao se constatar que, de todos os produtos utilizados na região, alguns não são registrados para a venda no Maranhão, portanto, estão sendo comercializados ilegalmente no Estado. Para a comercialização de um agrotóxico no país, primeiramente, este deve ser cadastrado no Ministério da Agricultura. Depois, para comercialização em uma região, deve ser feito um cadastro estadual. Com o descumprimento de tal medida, a empresa é notificada e, caso não cumpra as normas, será multada.

Quanto à indicação para compra destes produtos, foi obtido o seguinte resultado, Gráfico 8.

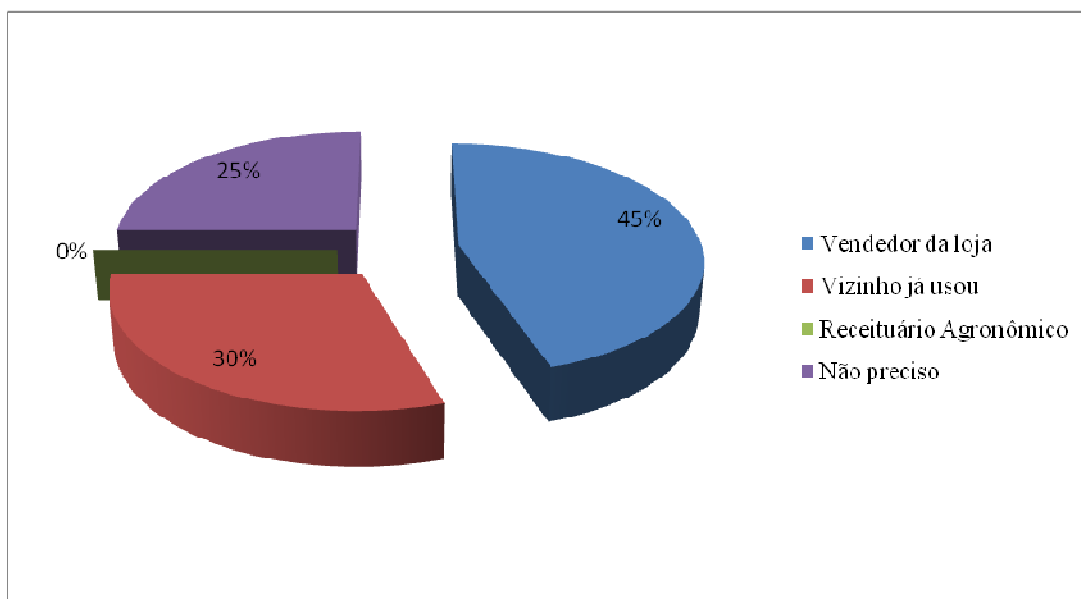


Gráfico 8 - Indicações para compra de produtos nos pólos da Ilha

Conforme questionário ilustrado no Gráfico 8, os pesticidas são comprados por nove dos entrevistados (45%) diretamente no estabelecimento comercial, na maioria das vezes por indicação do vendedor.

Os que compram pela indicação do vizinho correspondem a 30%, ou seja, seis do total de agricultores. Nenhum dos trabalhadores compra com o receituário agrônômico e nem conhecem este instrumento.

De todos os entrevistados, cinco (25%) responderam que não precisam de nenhuma indicação, uma vez que já sabiam como utilizar o produto, e qual a quantidade necessária para eliminar as pragas. Essa situação ocorre em diversas comunidades agrícolas do país: em levantamentos realizados no município de Caichoeiras de Macacu (RJ), por exemplo, Castro e Confalonieri (2005) constataram que 85% dos agricultores entrevistados disseram que não precisavam do receituário agrônômico para comprar agrotóxicos, mesmo os mais tóxicos.

Não há cumprimento, portanto, da legislação, a qual determina que os produtos formulados só poderão ser vendidos com o receituário agrônômico. Este, por sua vez, deve ser prescrito por profissionais habilitados após visita técnica à propriedade. Todas as informações, como a preparação, aplicação, nome do produto, tempo de carência, reentrada, cuidados a serem tomados, equipamentos para serem usados na aplicação (EPI), dentre outros, devem estar contidas neste documento.

Cabe a este profissional, o agrônomo, dar todo o suporte necessário aos produtores, visando à preservação tanto da saúde ambiental como a dos aplicadores que se expõem a estas substâncias (VAZ, 2006).

A Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA, 2008), órgão responsável pela inspeção e fiscalização vegetal no Estado, criada no ano de 2003, registrou cerca de 260 estabelecimentos comerciais para a venda de agrotóxicos, 21 empresas prestadoras de serviços para aplicação dessas substâncias e 1.023 produtos cadastrados para a comercialização em todo o estado até o mês de dezembro de 2007 (AGED, 2008).

Segundo a própria agência, o trabalho tem sido feito, primeiramente, no intuito de promover educação sobre o uso correto destas substâncias como a distribuição de folhetos, não havendo, portanto, fiscalização no sentido de evitar a comercialização de agrotóxicos sem o receituário agrônomo, bem como a aplicação incorreta desses produtos.

A AGED (2008) desenvolve alguns projetos, dentre os quais, o projeto intitulado “Fazendo Educação”, que é realizado com crianças de 3ª e 4ª séries do Ensino Fundamental de Escolas Públicas do município e tem como abordagem o uso correto de Agrotóxicos. A metodologia de transmissão das informações envolve a exposição de palestras, teatros de fantoches, dinâmicas de grupo, visitas às exposições agropecuárias e visa divulgar a importância da sanidade animal e vegetal, bem como da preservação da saúde e do meio ambiente.

A partir deste ano, a agência pretende começar um trabalho de fiscalização no consumo desses sintéticos nos pólos agrícolas do Estado, sendo que esta vistoria já é feita somente no sul do Maranhão, nas cidades de Imperatriz e Balsas, onde o uso destas substâncias é mais intenso e a agricultura é desenvolvida para a exportação de vários produtos, como a soja, por exemplo. A AGED (2008) afirma que nestes locais não existe a compra de qualquer formulação sem o uso do receituário agrônomo.

Portanto, este órgão reconhece os problemas existentes quanto à compra e utilização destas substâncias nos pólos de produção em todo o Estado e não ignora, também, o fato de que nos pólos agrícolas da Ilha, assim como em outras cidades do Maranhão, o consumo de pesticidas é feito pelo pequeno agricultor que, muitas vezes, não tem condições de pagar um técnico para visitar sua propriedade. É difícil, dessa forma, para este agricultor cumprir os seus deveres legais.

Outro problema verificado é a quantidade de substância que deve ser aplicada para eliminar determinados tipos de pragas, Gráfico 9.

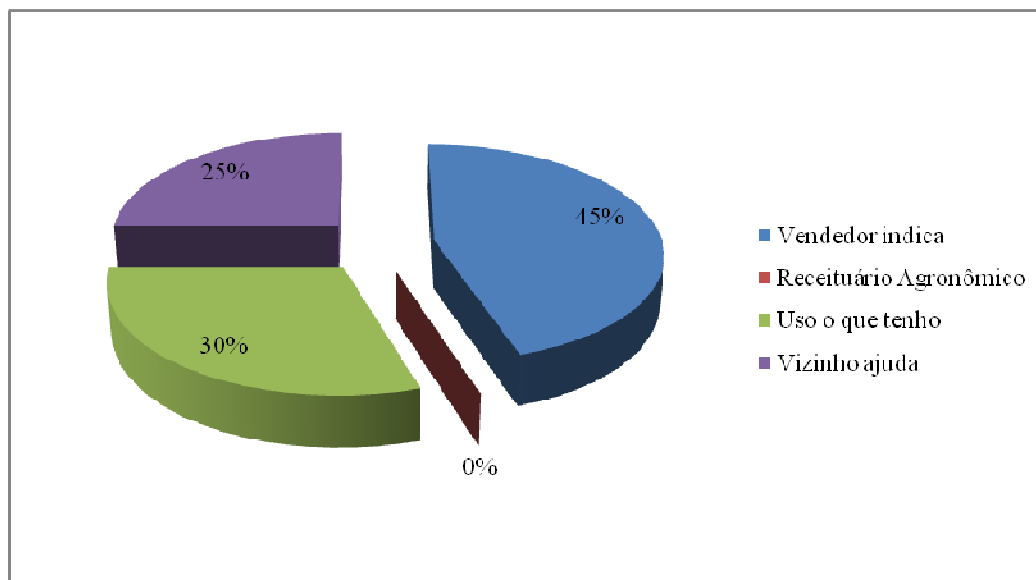


Gráfico 9 - Obtenção de produtos para combater determinados tipos de pragas

O uso de substâncias em culturas diferentes das recomendadas pela ANVISA (2007) ocorre em diversas culturas de todo o país. A falta de orientação técnica faz com que os agricultores usem qualquer formulação, sem conhecer a especificidade de cada produto ou particularidades da ação de cada praga.

No Gráfico 9, percebe-se que seis dos 20 entrevistados (30%), usam as formulações que possuem em suas propriedades. Um exemplo é o caso da cultura do mamão, que é cultivado em alguns pólos da Ilha e recebe a aplicação do pesticida Tamaron, que não é autorizado para esta fruta. Situação semelhante pode ser evidenciada no Estado de Pernambuco, por exemplo, onde Araújo, Nogueira e Augusto (2000) denunciam que os produtos aplicados nas plantações de tomate não tenham o seu registro permitido para este fruto.

Estes produtos são aplicados de acordo com a necessidade vista pelo produtor e, geralmente, essas aplicações acontecem de oito em oito dias. Portanto, os agricultores desconhecem o período de carência do produto e até mesmo o tempo de reentrada na plantação. Problemas como estes foram denunciados na região de Viçosa (MG), onde Moreira (1995) relatou que 99,4 % dos plantadores de tomate não obedeciam ao período de carência.

Em relação à eficácia dessas formulações foram obtidos os resultados demonstrados, no Gráfico 10.

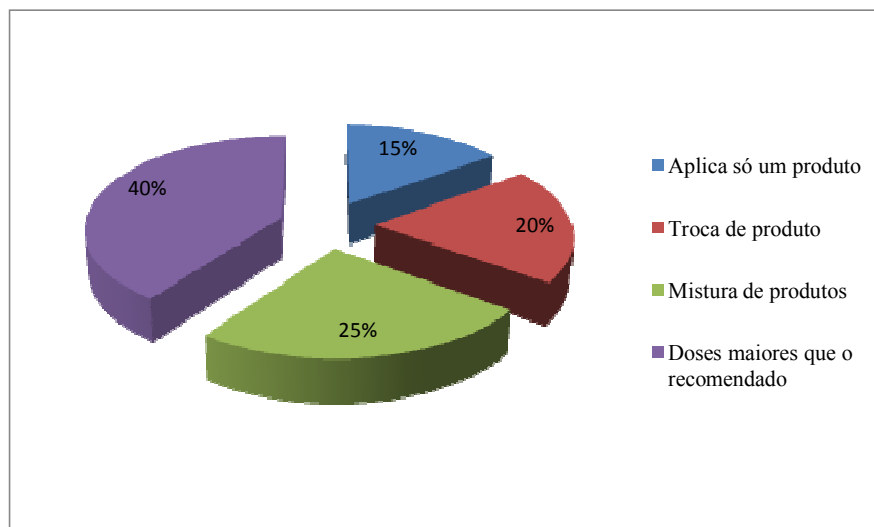


Gráfico10- Eficácia dos produtos para combater as pragas

Outro problema verificado é a aplicação de pesticidas em doses maiores do que as recomendadas, sendo que oito dos 20 lavradores entrevistados (40%) afirmaram não acreditar que somente a dose prescrita pelo vendedor (20 mL para 20 litros de água, em alguns produtos) irá acabar com as pragas que estão atacando suas plantações.

Além disso, há necessidade constante de aumentar as doses porque, segundo eles, as pragas “se acostumam com os produtos”. Outra consequência é o crescente uso de novos produtos e misturas que, segundo Araújo, Nogueira e Augusto (2000), elevam o custo e as perdas da produção.

Grisolia (2005) ressalta que em uma população de pragas na agricultura os organismos podem tornar-se mais tolerantes a determinado tipo de pesticida por mutação gênica, tornando as espécies e seus descendentes mais resistentes e diminuindo a população de organismos sensíveis. À medida que o agricultor aumenta as doses, a resistência das pragas também aumenta por seleção artificial.

Este mesmo autor explica que, caso o agricultor mude de ingrediente ativo, irá deparar-se com os processos de resistência cruzada, sendo as pragas capazes de codificar enzimas que metabolizam e degradam diferentes grupos químicos de pesticidas por seus mecanismos de destoxificação, tornando-se assim um modelo insustentável.

Cinco entrevistados (25%) declararam utilizar misturas de produtos de diferentes composições químicas para “aumentar a eficácia do produto” (os chamados coquetéis).

Os efeitos tóxicos da mistura de substâncias químicas são desconhecidos, uma vez que diferentes interações podem ocorrer com resultados imprevisíveis, como aditividade, sinergismo (aumento da toxicidade), potenciação e antagonismo. Estudos constataram que os agricultores representam o grupo de maior risco aos efeitos antagônicos destas misturas. Contaminações simultâneas são esperadas, como é o caso de vários países que evidenciaram trabalhadores rurais contaminados por inseticidas, herbicidas e fungicidas (GRISOLIA, 2005).

Nenhum dos agricultores entrevistados, destes pólos, recebeu qualquer tipo de treinamento para manipulação destas substâncias, havendo assim um desconhecimento do manuseio correto destes produtos.

Segundo relatório técnico da AGED (2008), no ano passado, até o mês de dezembro, esta agência realizou treinamentos, com agricultores do Estado, que envolviam o uso seguro e correto de produtos fitossanitários e de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), a devolução de embalagens vazias entre outras ações, assim como mostra a Tabela 9.

Tabela 9 - Realização de treinamentos: Uso Seguro e Correto de Produtos Fitossanitários, Uso Correto de EPI's e de Devolução de Embalagens Vazias

PASAS	TREINAMENTO (Qtde.)			OUTROS	NO MÊS (Nº)	ATÉ O MÊS (DEZ/2008) (Nº)
	Uso seguro e correto de produtos fitossanitários	Uso correto de EPI	Devolução de embalagens			
AÇAILÂNDIA	01	-	-	-	01	04
BACABAL	01	-	-	-	01	13
BALSAS	-	-	-	-	-	06
B. DO CORDA	-	-	-	-	-	03
CAXIAS	01	-	-	-	01	21
CHAPADINHA	02	02	-	-	04	08
CODÓ	-	-	-	-	-	03
IMPERATRIZ	-	-	-	-	-	02
ITAPECURU	-	-	-	-	-	02
PEDREIRAS	-	-	-	-	-	02
PINHEIRO	-	-	-	-	-	02
P. DUTRA	-	-	-	-	-	01
ROSÁRIO	-	-	-	-	-	02
SÃO LUÍS	-	-	-	-	-	13
AGED - SEDE	-	-	-	-	-	-

Fonte: AGED-MA, 2008

De acordo com a tabela 9, no ano de 2008, foram realizados 13 treinamentos com agricultores no município de São Luis. Segundo a agência, estes dados não são precisos, acreditando-se que esses números representem metade do que se realizou no Estado, uma vez que os técnicos realizam tais práticas sem enviar os dados para a composição do relatório.

Em Caichoeira do Macacu (RJ), Castro e Confarlonieri (2005) relataram que 60% dos trabalhadores rurais nunca foram treinados para manusear agrotóxicos. O discurso destes agricultores é a dificuldade de acesso à informação e, principalmente, a falta de acompanhamento técnico, que não existe até hoje na região.

Para aplicação das formulações nas plantações, os agricultores utilizam o pulverizador costal manual (Figura 5), sendo que o mesmo é manuseado sem nenhum equipamento de proteção individual (EPI) ou, quando utilizam alguma proteção individual, estes não passam de um chapéu, bota e pano amarrado sobre o rosto, que funciona como máscara.

No momento da aplicação, agricultores dos pólos de produção da Ilha relataram que já sentiram ou sentem tonturas e/ou dor de cabeça, sendo tais resultados encontrados em diversos produtores nas regiões brasileiras (CASTRO; CONFALONIERE, 2005; SCATENA; DUARTE, 2006; BRANCO, 2003; ARAÚJO; NOGUEIRA; AUGUSTO, 2000). Os trabalhadores rurais não estão livres dos efeitos imediatos (a chamada intoxicação aguda) que essas substâncias podem causar.



Figura 5- Equipamentos usados na aplicação de pesticidas

Araújo, Queiroz e Nunes (2001) verificaram, em visitas realizadas a alguns pólos de produção de São Luís e municípios, que a maioria dos produtores entrevistados não utiliza nenhuma proteção individual na aplicação de pesticidas para o combate às pragas em suas plantações, ficando expostos aos riscos de intoxicação.

No momento da aplicação destes produtos, segundo Castelo e Montenegro (2001), os pesticidas podem penetrar na pessoa que está manipulando estas substâncias por algumas vias como a dérmica (mãos, braços, pernas e pés), aparelho respiratório (boca e os olho), motivo pelo qual é muito importante o uso de EPI.

Chaim et al (2001) observaram que 76% da deposição dos pesticidas no corpo dos aplicadores concentram-se nas coxas, pernas e tornozelos. Além do mais, na região de São Paulo, foi evidenciado que mais de 80% das intoxicações ocorriam devido à penetração de pesticidas através da pele.

Os equipamentos de proteção necessários são: protetor para o rosto, luvas, óculos de proteção, botas, macacão ou calças compridas, camisa de mangas longas, chapéu ou boné, e máscara respiratória (CASTELO; MONTENEGRO, 2001), porém foram constatadas luvas jogadas a céu aberto no pólo de Coquilho ilustrada na Figura 6.



Figura 6- Luvas jogadas a céu aberto

Foi também observado que em todos os pólos visitados, os agricultores guardavam as formulações em sacos plásticos, garrafas *pet* e outros recipientes. São ainda

armazenados perto de alimentos e expostos sob a vista de crianças e animais domésticos sem o cuidado que deve ser dispensado a um produto de alto grau de toxicidade, conforme Figura 7.



Figura 7- Local de armazenamento de pesticidas

Quanto ao destino das embalagens vazias, foram obtidos os seguintes resultados (Figura 18)

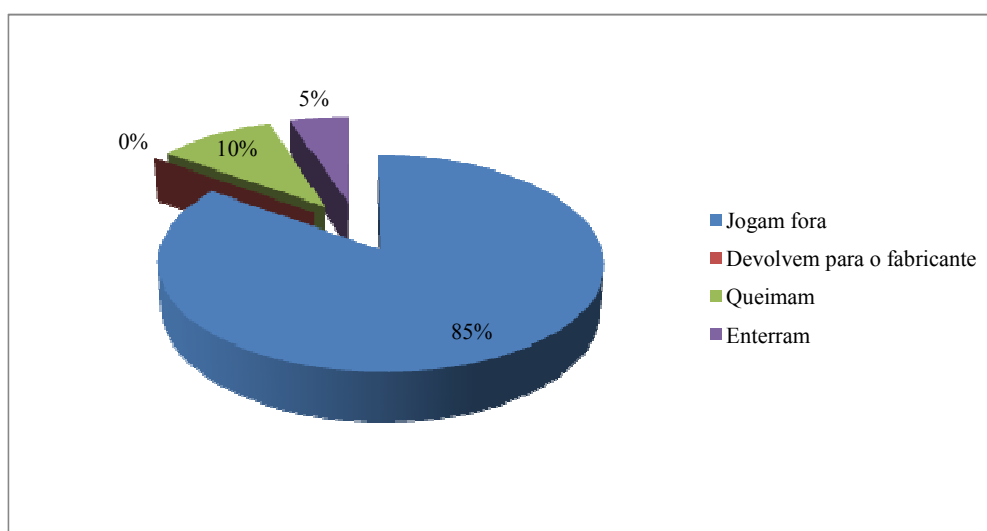


Gráfico 11 - Principais destinos das embalagens vazias de pesticidas

Nos pólos visitados, foi observado que alguns agricultores reaproveitam as embalagens de pesticidas para colocar outros pesticidas (Figura 8). Dois (5%) dos entrevistados afirmaram queimá-las e o restante, 17 agricultores (85%), afirmaram que jogam fora os recipientes (Figuras 9 e 10).



Figura 8- Garrafa pet usada para guardar outro pesticida





Figura 9 - Embalagem de pesticidas jogadas a céu aberto (9a e 9b)

De acordo com as Figuras 9a e 9b, observa-se que destinação final dos recipientes vazios é um dos grandes problemas existentes pelo uso de pesticidas no Maranhão, uma vez que são fontes também de contaminação, por conter resíduos em seu interior. Estes recipientes são abandonados, sem prévia limpeza, muito embora seja recomendada a lavagem tríplice para diminuir os níveis de resíduos contidos que correspondem, segundo pesquisas, a 0,3% do volume total (VAZ, 2006).

Na Lei dos Agrotóxicos (Lei nº. 7802/89) está previsto o estabelecimento de postos de recebimento das embalagens vazias, para que estas possam ser recicladas, incineradas ou destinadas a fins adequados (BRASIL, 1989). Os agricultores dos pólos de produção da Ilha não têm nenhuma orientação sobre o que fazer ou onde devolver os recipientes.

A responsabilidade para a devolução e destinação das embalagens vazias é dividida entre usuários, comerciantes, fabricantes e o poder público, que tem a obrigação de orientação e fiscalização (VAZ, 2006).

No Brasil, os fabricantes de agrotóxicos criaram o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) que os representam no cumprimento da legislação (Lei n. 9974/00), sendo responsável pelo transporte das embalagens, a partir de unidades de recebimento até a destinação final (reciclagem ou incineração), e pela destinação ambientalmente adequada desses materiais (VAZ, 2006).

No Maranhão, segundo a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado, existem duas Centrais de Devolução que estão localizadas nas cidades de Balsas e Imperatriz.

Além disso, um posto de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos está sendo construído em Chapadinha. Toda a estrutura existente está localizada, então, no interior do Estado (Tabela 10) (AGED, 2008), não há, portanto, um posto de recebimento para as embalagens vazias na Ilha.

O estabelecimento de um Posto de recebimento ou uma Central de devolução de embalagens vazias depende do volume e consumo da região. Nas Centrais de devolução de maior suporte as embalagens são recebidas de postos da região ou de produtores rurais da cidade. Depois, as próprias centrais são responsáveis pela destinação dos recipientes. As embalagens que tiveram a tríplex lavagem são compactadas, separadas e encaminhadas a empresas recicladoras, e as contaminadas seguirão para incineradoras devidamente licenciadas pelo órgão ambiental.

Tabela 10 - Número de embalagens encaminhadas para as Centrais de recebimento de do Estado

PASAS	TIPO DE EMBALAGEM (Kg)			NO MÊS (Kg)	ATÉ O MÊS (Kg)
	Lavadas	Contaminadas	Não tríplex lavadas		
BALSAS	-	4.460	-	4.460	372.296
IMPERATRIZ	213	888	30	1.131	49.177
TOTAL	213	5.348	30	5.591	421.473

Fonte: AGED-MA, 2008

Em São Luís, o uso de agrotóxicos é pouco, comparado às outras cidades do Estado. Segundo a AGED, o custo para estabelecer um posto itinerante de recebimento de recipientes de pesticidas é alto.

As embalagens vazias deixadas no campo contribuem para a contaminação do ambiente pelos resíduos deixados no solo, que podem poluir os ecossistemas aquáticos e terrestres.

Logo, é importante atentar para as questões relacionadas à possível contaminação dos corpos d'água existentes nestes pólos, uma vez que a forma como estes produtos são preparados, aplicados e manipulados favorecem o transporte destas substâncias para o compartimento aquático.

Marques et al (2002), por exemplo, detectaram resíduos dos pesticidas Fenvalerato e Triclorfon acima dos LMRs por lei internacional em amostras da água do canal

de irrigação na Barragem de Boa Esperança (PI/MA), áreas estas, distantes das zonas em que ocorreram as aplicações.

Quanto à percepção de risco a saúde dos trabalhadores, foram obtidos os seguintes resultados (Gráfico 12):

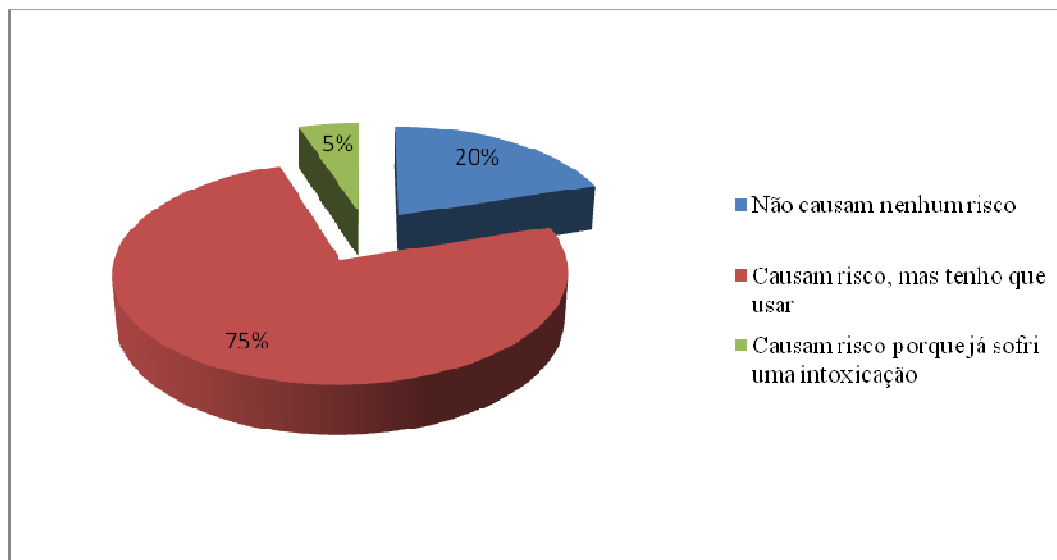


Gráfico 12 - Percepção do agricultor em relação aos riscos que os agrotóxicos podem causar em sua saúde

A maior parte dos agricultores entrevistados (75%) percebe que estas substâncias podem causar danos a sua saúde, no entanto, é categórica em sua afirmação sobre a necessidade de tais práticas. Esta inferência é semelhante à de Castro e Confalonieri (2005), que constataram que 70% percebem, mas continuam usando os pesticidas: “*Eu sei que esses veneno causa canci em gente*” (Agricultor entrevistado no pólo agrícola de Itapera, 47 anos).

Um (5%) dos agricultores entrevistados tem noção do risco porque sofreu intoxicações por causa do uso contínuo destes produtos e 20% dos agricultores acreditam que não sofrem risco nenhum.

Quanto à percepção de riscos que os pesticidas possam causar ao meio ambiente foram obtidos os seguintes resultados (Gráfico 13)

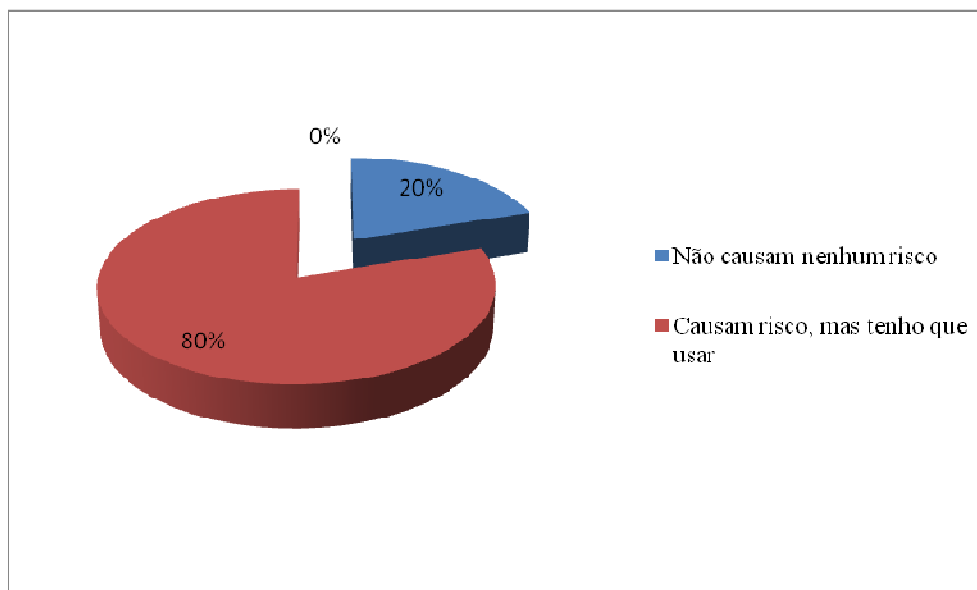


Gráfico 13 - Percepção ambiental dos agricultores quanto ao uso de agrotóxicos

A maior parte dos agricultores (80%) tem a percepção de que os pesticidas causam risco ao meio ambiente porque, diversas vezes, já presenciaram a morte de pássaros e gafanhotos:

“Quando eu termino de aplicar o veneno, eu oio prá traz e reparo quatro a cinco rolinha morta no terreiro. Eu fico com uma pena das bichinhas” (Agricultor entrevistado no pólo agrícola de Matinhas, 34 anos).

“Os gafanhotos morrem aí os anu vem e comi os gafanhoto aí morre também” (Agricultor entrevistado no pólo agrícola de Matinhas, 61 anos).

“Nois bota remédio pra acabar com as praga, mas os bicho come, aí morre” (Agricultor entrevistado no pólo agrícola de Tajaçoaba, 40 anos).

Os pesticidas usados nos pólos agrícolas visitados correspondem a inseticidas, herbicidas, acaricidas e fungicidas de classes toxicológicas 1, 2 e 3 (Tabela 11) e algumas destas substâncias aplicadas afetam espécies não-alvo que estejam na área aplicada ou próxima da plantação devido a não seletividade desses compostos, impactando diretamente o meio ambiente. Percebe-se nas falas desses agricultores, que pássaros e outros animais, espécies que não se quer eliminar, morrem por conta da toxicidade desses compostos.

Há ainda os que acham (20%) que essas substâncias não causam nenhum risco ao ambiente, constatação semelhante à de Castro e Confalonieri (2005), que relataram que a minoria dos seus entrevistados (27%) não percebe tais problemas.

O problema do uso dos agrotóxicos e suas consequências para a saúde e ambiente são reconhecidos por grande parte dos sujeitos entrevistados, mas ainda assim essas substâncias não deixam de ser utilizadas pelos agricultores.

Desta forma, fez-se um resumo destes organosintéticos na tabela abaixo (Tabela 11) e foram relatados casos relacionados aos danos causados à saúde de trabalhadores rurais expostos as mesmas formulações que foram encontradas nestes pólos.

Tabela 11- Quadro dos pesticidas usados nos pólos de produção da Ilha

NOME COMERCIAL	CLASSE	CLASSE TOXICOLÓGICA	INGREDIENTE ATIVO	GRUPO QUÍMICO
AGRINOSE	Fungicida	IV	Oxicloreto de cobre	Inorgânico
STRON	Inseticida/ acaricida	I	Metamidofós	Organofosforado
DECIS	Inseticida	III	Deltametrina	Piretróide
DITHANE PM	Fungicida	III	Mancozebe	Ditiocarbomato
FOLISUPER 600 BR	Inseticida	I	Parationa-metílica	Organofosforado
GRAMOXONE	Herbicida	II	Dicloreto de paraquate	Bipiridílio
MANZATE	Fungicida	III	Mancozebe	Ditiocarbamato
ROUNDUP	Herbicida	IV	Glifosato	Glicina substituída
VERTIMEC 18 CE	Inseticida	III	Abamectina	Avermectinas

NOME COMERCIAL	CLASSE	CLASSE TOXICOLÓGICA	INGREDIENTE ATIVO	GRUPO QUÍMICO
TAMARON	Inseticida/ acaricida	I	Metamidofós	Organofosforado
FOLIDOL	Inseticida	I	Paration-metílica	Organofosforado
ORTHENE	Inseticida/ acaricida	I	Acetato	Organofosforado
GLIFOSATO	Herbicida	I	Glifosato	Organofosforado
CYPERPOUR 15	Inseticida	II	Cipermetrina	Piretróide
KUMULUS DF	Inseticida/ acaricida	IV	Enxofre	Inorgânico
COPERAVIT	Acaricida/ fungicida	III	Oxicloreto de cobre	Inorgânico
CUPRAVIT	Fungicida	III	Oxicloreto de cobre	Inorgânico
BARRAGE	Inseticida	II	Cipermetrina	Piretróide
ALFA CIPERMETRINA	Inseticida	II	Alfa cipermetrina	Piretróide
AGRITOATO	Inseticida/ acaricida	I	Dimetoato	Organofosforado
ALPHA GOLD SC 200	Inseticida	II	Alfa cipermetrina	Piretróide
NITROSIN	Inseticida	I	Clorpirifós	Organofosforado
MALATOL	Inseticida	I	Carbofós	Organofosforado

Dos pesticidas usados nos pólos agrícolas visitados, 15 são inseticidas do grupo dos organofosforados e piretróides, 4 destes também são acaricidas, 5 agem sobre os fungos (fungicidas), e somente 3 herbicidas foram encontrados nestes pólos.

5.4 PESTICIDAS USADOS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DA ILHA: CONSEQUÊNCIAS EM INDIVÍDUOS OCUPACIONALMENTE EXPOSTOS A ESTAS FORMULAÇÕES

Pesticidas com o princípio ativo Mancozeb, por exemplo, encontrados nas formulações de Manzate e Dithane são muito usados nos pólos agrícolas da Ilha. Cocco (2002) chama atenção para esse composto por possuir atividades inibidoras da tireóide. Esse grupo de ditiocarbamatos são considerados, ainda, potenciais agentes carcinogênicos, principais responsáveis pelo surgimento de tumores no aparelho respiratório (OPS, 1996) e o seu principal produto de degradação, a etilenotioréia (ETU), aumenta o risco de hiperplasia da tireóide (bócio) e de câncer de fígado (FREAKES, 1998).

Foram constatados casos de agricultores contaminados por manganês, provenientes da exposição a estes grupos de fungicidas, com lesões permanentes no sistema neurológico provocando rigidez, tremores e perdas de movimentos (GRISOLIA, 2005).

Outras formulações potencialmente tóxicas para seres humanos e diversos animais têm como princípio ativo o metamidofós, organofosforado de classe toxicológica 1 altamente tóxico, presente nos produtos Taron e Stron. De acordo com o levantamento realizado estes pesticidas foram encontrados em todos os pólos de produção, sendo aplicados nas mais diversas culturas, principalmente no mamão. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, há autorização apenas para uso destes produtos em pulverização foliar nas culturas de algodão, amendoim, batata, feijão, trigo, soja e tomate rasteiro, para fins industriais.

Este princípio ativo está entre os compostos causadores de intoxicações aos agricultores da região do município de Cáceres em Mato Grosso (SILVA et al., 2004). Casos de suicídios no país também foram associados à exposição de agricultores a este grupo de substâncias (MEYER; RESENDE; ABREU, 2007; ROCHA JÚNIOR et al, 2004; BLECHER, 1996; CORDEIRO; MAROCHI; TARDIN, 1998; FALK et al, 2008; GIRARDI, 2002; ZANOTTO, 1993).

Outros pesticidas desta classe tiveram a comercialização e uso proibidos pela ANVISA (2007) e, ainda assim, usados nos pólos agrícolas da Ilha, como o caso do Clorpirifós, proibido desde 2004 e encontrado na formulação de Nitrosin. Este ingrediente ativo é responsável por seqüelas neurológicas e neurocomportamentais, além de ser um hepatotóxico, causador de cirrose. Casos de intoxicações foram denunciados quando centenas de funcionários de um hospital em Porto Alegre (RS) apresentaram sintomas de contaminação por este organofosforado (A INTOXICAÇÃO ABAFADA, 2003).

Van Bao et al (2000) evidencia o aumento na frequência de aberrações cromossômicas a indivíduos ocupacionalmente expostos ao organofosforado Dimetoato encontrado sob o nome técnico de Agritoato, pesticida muito utilizado para combate a praga nas plantações de feijão em vários pólos de produção da Ilha.

O Folidol e Folisuper aplicados principalmente no cultivo de hortaliças têm como princípio ativo o Paration Metílico, organofosforado de classe toxicológica I, que de acordo com a Lei dos Agrotóxicos, deveria ser reavaliado em razão das suas características de mutagenicidade (GRISOLIA, 2005).

Agrotóxicos como Gramoxone, Tamaron BR, Decis 25 e Roundup, produtos com grande aplicabilidade nestes pólos, foram os que mais causaram intoxicações no município de Caichoeiras do Macacu (RJ) (CASTRO; CONFALONIERI, 2005).

Fora estas, as intoxicações agudas provocadas pelo uso de agrotóxicos são muito frequentes e a sintomatologia da pessoa exposta a estas substâncias é vaga e não objetiva, como dor de cabeça, tonturas, mal-estar, fraqueza e dor de estômago (TRAPÉ, 2008).

Logo, pelo exposto, sucederam-se diversos casos de contaminação pelo uso e exposição a estes organosintéticos no país. Casos como estes podem ocorrer nos pólos de produção da Ilha, uma vez que o panorama agrícola e as condições de uso e aplicação destas substâncias nestes pólos, não diferem da situação e realidade que acontece em todo o país.

5.5 QUESTÕES RELACIONADAS AO USO DE AGROTÓXICOS NOS PÓLOS AGRÍCOLAS DA ILHA: ALTERNATIVAS PARA MINIMIZAR O USO DESSAS SUBSTÂNCIAS NA AGRICULTURA LOCAL

Em torno da questão dos pesticidas, surge acalorado debate entre os profissionais e pessoas ligadas à agricultura e os profissionais e pessoas ligadas à preservação do ambiente. A utilização destas substâncias nos pólos agrícolas da Ilha, como em todo o país, envolvem diversas questões (BARBOSA, 2004).

A ausência de controle público e a ineficiência da fiscalização por parte dos órgãos responsáveis é causa do completo descaso que se instaurou no país relacionado à questão dos agrotóxicos. Alves Filho (2002) denuncia a completa falência do sistema público de controle posto em execução a partir do final dos anos de 1980.

Tais pontos são reflexos de grande parte dos problemas que acontecem nos pólos de produção agrícolas do Estado e outras regiões. O uso de agrotóxicos envolve assuntos

relacionados ao ambiente de trabalho nas atividades agrícolas e florestais, a segurança e saúde do trabalhador, a qualidade ambiental e, finalmente, a qualidade dos alimentos e da água.

A falta de fiscalização na venda dos agrotóxicos e o não estabelecimento do receituário agrônomo para a compra destes insumos é o início dos grandes problemas relacionados aos pesticidas, assim como constatado nos pólos visitados.

Filho (2002) ressalta que o instrumento de controle do uso de agrotóxicos – o receituário agrônomo está completamente arruinado, contribuindo assim para que o país se habitue a celebrar anualmente o aumento nas vendas de pesticidas como sinal de “progresso”.

A falta do técnico responsável no campo para dar suporte ao trabalhador rural implica total descontrole por parte dos agricultores na utilização e aplicação destes produtos.

A forma como estas substâncias são usadas na região podem gerar um grande impacto para a biodiversidade local, pois o solo e as águas podem estar contaminados e a diversidade e abundância de espécies estão sendo afetadas: com a diminuição dos peixes em alguns rios da região e a quebra na cadeia alimentar.

As principais consequências são a ruptura do equilíbrio e a interferência na defesa natural do meio, com o estabelecimento de círculo vicioso no consumo destes sintéticos.

Outros problemas são os resíduos destes compostos nos alimentos, já que a forma como estão sendo aplicados podem levar a contaminação desses produtos. Seria importante a existência de um programa de vigilância da qualidade dos alimentos nas Centrais de Abastecimento.

Por fim, os impactos causados ao meio ambiente e à saúde do homem qualificam a grandeza imensurável de tais questões.

Tais evidências trazem grandes preocupações, já que a forma como estes agricultores têm utilizado estas substâncias tem contribuído para a presença e impactos destes compostos no ambiente, fazendo-se necessário buscar medidas que visem à sensibilização e conscientização deles para o emprego correto e redução de tais sintéticos.

Dentro deste contexto, propõe-se uma ampla (re) educação dos pequenos produtores na utilização de pesticidas para o combate às pragas de suas plantações, uma vez que estas práticas têm sido empregadas de forma desordenada e indiscriminada.

Tal proposta contempla ações educativas para o uso racional destas substâncias, assim como a promoção de palestras informativas, treinamentos e capacitação dos trabalhadores rurais, para prevenção de doenças pela exposição a estes compostos ou consumo destes alimentos. Tais ações envolvem:

- a) O uso de substâncias menos persistentes;
- b) A aplicação correta destas substâncias;
- c) O conhecimento do grau de toxicidade das formulações usadas;
- d) O respeito ao período de carência dos produtos;
- e) O cumprimento do período de reentrada na plantação;
- f) A dose recomendada para a cultura;
- g) A especificidade e a particularidade de cada produto no combate às pragas;
- h) A desmistificação dos rótulos das embalagens dos produtos;
- i) A necessidade dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- j) O armazenamento adequado destes compostos;
- k) A recomendação da lavagem triplíce para o descarte das embalagens vazias.

Tais ações são de grande importância para implementar a política de Boas Práticas Agrícolas na região e evitar prejuízos acarretados pelos pesticidas.

Outro procedimento é o emprego de métodos alternativos no controle de pragas e doenças com a utilização de formulações caseiras à base de produtos naturais, como o fumo, alho, pimenta e urtiga; o uso de plantas que servem como repelentes para as pragas, como é o caso do cravo de defunto, neen e arruda; e a utilização de plantas companheiras.

Importante também a introdução da agricultura orgânica, que dispensa o uso de agrotóxicos e afins para práticas que envolvam a produtividade do solo, em harmonia com a natureza. Esse sistema utiliza: métodos naturais de adubação como, por exemplo, o uso de esterco animal, adubação verde, compostagem; a diversificação de culturas, pois evita o aparecimento de doenças e infestações de pragas; a rotação de culturas como meio capaz de preservar a fertilidade do solo e o equilíbrio de nutrientes, dentre outros. Estas práticas contribuem para um solo saudável, uma produção sadia, e evita o aparecimento de infestações.

O controle biológico natural pela introdução de organismos benéficos, os chamados inimigos naturais das pragas, para evitar que estas populações atinjam níveis danosos, é outra alternativa que visa reduzir o uso de pesticidas nas culturas.

Tais estratégias fazem parte do chamado Manejo Integrado de Pragas (MIP) que envolve um conjunto de práticas e recomenda, ainda, o uso de sementes resistentes, o cultivo consorciado além do controle biológico, a rotação de culturas e o uso de variedades resistentes, levando em conta o princípio ético, visando reduzir a população de pragas e

favorecer a volta do equilíbrio natural desfeito pela plantação e pelo uso de defensivos agrícolas (WWF, 2008).

6 CONCLUSÃO

A agricultura familiar maranhense contribui de forma expressiva para a economia do Estado, sendo esta a principal geradora de ocupações. Nos pólos da Ilha, estas atividades são realizadas por pequenos agricultores que, em sua maioria, possuem baixa escolaridade. Tais práticas são os principais meios de sobrevivência de muitas famílias maranhenses que tem a terra como o principal sustento, além de que, os produtos advindos de tais atividades abastecem o mercado local.

Para o combate às pragas de suas plantações, os pesticidas são usados e adquiridos sem o uso do receituário agrônomo e como consequência, o uso destas substâncias é feito de forma desordenada e sem controle e dessa forma, podem acarretar contaminações em múltiplos níveis.

A preocupação com os impactos que os pesticidas causam aos ecossistemas e aos seres humanos torna tais questões urgentes. Há a necessidade imediata de políticas públicas de desenvolvimento rural que contemplem, além da produção agrícola, o fortalecimento do trabalhador rural no campo em suas condições de trabalho, principalmente, pois, apesar de toda a importância que a agricultura familiar no Estado representa para a economia local e dos avanços conseguidos, os esforços até aqui realizados ainda são insuficientes, pois, ainda existem desigualdades.

Além disso, é imprescindível investir no processo de educação ambiental e saúde, estabelecendo com a sociedade e os agricultores, as melhores estratégias de ação, com a finalidade de atingir a redução imediata da exposição, o uso controlado desses compostos e a busca de técnicas alternativas.

REFERÊNCIAS

- AGED. Relatório Técnico 2008. Disponível em: <[http:// http://www.aged.ma.gov.br/](http://www.aged.ma.gov.br/)>. Acesso em: 10 out. 2008
- ANDEF. Manual para destino final das embalagens de Agrotóxicos. São Paulo: ANDEF, 1999.
- ANVISA. Resíduos de agrotóxicos em alimentos. **Rev. Saúde Pública**, v. 40, n. 2, p. 361-363, 2006.
- _____. Consulta Pública nº 60, de 13 de novembro de 2008. Disponível em: <<http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B24416-1-0%5D.PDF> >. Acesso em: 25 agos. 2007.
- ARAÚJO, A. C. P.; NOGUEIRA, D. P.; AUGUSTO, L. G. S. Impactos dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n.3, p. 309-313, junho 2000.
- ARAÚJO, S. de L. R.; QUEIROZ, M.; NUNES, G.; Uso de inseticidas organofosforados nos pólos de produção na Ilha de São Luís (MA): Condições de trabalho e contaminação de hortaliças. **Rev. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, América do Sul, v.11, p. 159-179, jan/dez 2001.
- ASSOCIAÇÃO AGROECOLÓGICA TIJUPÁ. As pragas e sua utilização pelos agricultores. São Luís, 1993. 29 p.
- AUGUSTO, L. G. S.; FLORÊNCIO, L.; CARNEIRO, R. M. Pesquisa (ação) em Saúde Ambiental: contexto, complexidade, compromisso social. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant**, Recife, v.3, n.4, p.461-462, outubro 2003.
- BARBOSA, L. C. de A. **Os pesticidas, o homem e o meio ambiente**. Viçosa: UFV, 2004.
- BLECHER B. Suicídios Apavoram as cidades do fumo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 20 Nov. 1996. Sec. A, p. 10.
- BOUWMAN, H.; SEREDA, B.; MEINHARDT, H.M. Simultaneous presence of DDT and pyrethroid residues in human breast milk from a malaria endemic area in South Africa. **Environmental Pollution**, v. 144, n.3, p. 902-917, dezembro 2006.
- BRANCO, M. C. Avaliação do conhecimento do rótulo dos inseticidas por agricultores em uma área agrícola do Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 3, p. 570-573, jul/set. 2003.
- BRASIL. **Lei Federal nº 7.802 de 11 de julho de 1989**. Legislação Federal de Agrotóxicos. Brasília, DF, 1989.

BRITO, N. M. et al. Avaliação da Exatidão e da Precisão de Métodos de Análise de Resíduos de Pesticidas Mediante Ensaio de Recuperação. **Rev. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 12, p. 155-168, jan./dez. 2002.

_____. Validação de métodos analíticos: estratégia e discussão. **Rev. Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v.13, p.129-146, 2003.

CALDAS, E. D.; SOUZA L. C. K. R. Avaliação de risco crônico na ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Rev. Saúde Pública**, v. 34, n. 5, p. 529-537, 2000.

CAMARGO FILHO, W. P. de; CAMARGO, A. M. M. **Comportamento dos preços de olerícolas nos mercados atacadistas e fluxo de produção regional no Brasil, 1977-83**. São Paulo: IEA, 1986. 79 p.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Rio de Janeiro: FGV, 2000.

CASIDA, J.E.; QUISTAD, G.B. Golden age of insecticide research: past present or future?. **Annu. Ver. Entomol.**, v.43, p.1-16, 1998.

CASTELO, C.; MONTENEGRO, M. **Construindo a cidadania no Ceará – Educação Agrícola**. Fortaleza: Secretaria de Educação do Ceará, 2001.

CASTRO, J. S. M.; CONFALONIERI, U. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.10, n. 2, p. 473- 486, abril 2005.

CEZIMBRA, M. Abuso de agrotóxico ameaça saúde do carioca. **O Globo**, Rio de Janeiro, 30 jan. 2000, p.29.

CHAIM, A. et al. **Agrotóxico e Ambiente**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

CIOLA, R. **Fundamentos da Cromatografia a Líquido de alto desempenho**. São Paulo: EdgarBlucher, 2003.

COCCO, P. On the rumors about the silent spring: review of the scientific evidence linking occupational and environmental pesticide exposure to endocrine disruption health effects. **Cadernos de Saúde pública**, v.18, n.2, p. 379-402, 2002.

CORDEIRO, A.; MAROCHI, F.; TARDIN, J. M. A Poison Crop: Tobacco in Brazil. **Global Pesticide Campaigner**, v.8, n. 2, p.1-7, 1998.

D'AMATO, C.; TORRES, J. P. M., MALM, O. Determinação de σ DDT encontradas em peixes comestíveis de diferentes áreas da Amazônia brasileira. **Oecol. Bras.**, v.11, n.2, p. 202-212, 2007.

DIKSHITH, T. S. S.; DATTA, K. K.; RAIZADA, R. B. Effect of repeated oral administration of quinalphos to male goat (*Capra hircus*). **J. Biosci.**, v. 4, n. 4, p. 405-411, Dezembro 1982,

DOLL, R.; PETO, R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. **J Natl Cancer Inst**, v.66, p.1191-308, 1981.

ECO, G. et al. Parkinsonism after chronic exposure to the fungicide maneb (manganese ethylene bis dithiocarbamate). **Scand. J. Environ. Health**, v. 20, p.301-305,1994.

ECODEBATE. Brasil importa agrotóxicos proibidos nos próprios países onde são produzidos. Disponível em: < <http://www.ecodebate.com.br/index.php/2008/08/25/Brasil-importa-agrotoxicos-proibidos-nos-proprios-paises-onde-sao-produzidos/>>. Acesso em: 23 nov. 2008.

FALK, J. W. et al. **Suicídio e Doença Mental em Venâncio Aires/RS: consequência do uso de agrotóxicos organofosforados.** Disponível em: <<http://galileu.globo.com/edic/133/agro2.doc>>. Acesso: 10 dez. 2008.

FAO. **Agricultural database, 2003.** Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 10 nov. 2008.

FETAEMA. Disponível em: < <http://www.fetaema.org.br/>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

FILHO, J. P. A. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos.** São Paulo: Annablume FAPESP, 2002.

FRANCO, A. A.; RIGITANO, R. L. de O.; GOUVEA, A.V.; Dissipação do inseticida metamidofós em plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.25, n.6, p.1307-1313, nov./dez., 2001.

FRANCO, M. Associação Juvenil de Ciência. **Revista Ciência J.** São Paulo, n.33, jul/dez, 2003.

FREAKES, R. A. Drinking water guideline for thiourea, a metabolite of ethylene bisdithiocarbamate fungicides. **Regulatory Toxicol. and Pharmacology**, v.8, p. 207-218, 1998.

FUNDACENTRO. Prevenção de acidentes no trabalho com agrotóxicos: segurança e saúde no trabalho. n. 3. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, Ministério do Trabalho, 1998.

FUTINO, A.M.; SILVEIRA, J.M.J.F. **A indústria de defensivos agrícolas no Brasil.** São Paulo: Agricultura em São Paulo, v.38, p. 1-44, 1991.

GASPAR, S. M. F. S. et al. Avaliação de risco de pesticidas aplicados no município de Arari, Maranhão, Brasil: base para programa de controle ambiental do Rio Mearim. **Rev. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 15, jan/dez 2005.

GIRARDI, G. A Última Colheita. **Galileu**, 11 Ago 2002, p. 24-31.

GOH, K. T. et al. Acute organophosphosphate food poisoning caused by contaminated green leafy vegetables. **Archives of Environmental Health**, v.45, n.3, p. 180-184, 1990.

GONÇALVES, J. A. A intoxicação abafada. **Galileu**. Janeiro de 2003. Edição 138.

GRISOLIA, C. K. **Agrotóxicos: mutações, câncer e reprodução.** Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2005. 388 f.

GUERRA, M. S.; SAMPAIO, D. P. A. **Receituário agrônomo**. São Paulo: Globo, 1991.

HARRIS, M. L. et al. Species and age related differences in susceptibility to pesticides exposure for two amphibians, *Rana pipiens* and *Bufo americanus*. **Contam. Toxicol.**, v. 64, p. 263-270, 2000.

HARTMAN, D. E. **Neuropsychological toxicology of pesticides**. Chicago: Pergamon Press, 1998.

HAYES, W.J.; LAWS, E.R. (EDS.), Handbook of Pesticide Toxicology, Classes of Pesticides. **Academic Press Inc.**, Nova York, v.3, 1990.

IBGE. **Institucional**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> Acesso em: 10 set. 2008.

JURY, W. A.; FOCHT, D. D.; FARMER, W. J. Evaluation of pesticide groundwater pollution potential standard indices of soil chemical adsorption and biodegradation. **Journal of Environmental Quality**, Madison, v. 16, 1987.

KNEZEVIC, Z.; SERDAR, M. Screening of fresh fruit and vegetables for pesticide residues on Croatian market. **Food Control**, v. 20, p. 419 – 422, 2009.

LEITE sob suspeita. **Isto É**. São Paulo: Três, 23 ago 1998, p. 61.

LEVIN, H. S. Behavioral effects of organophosphate pesticides in man. **Clinical Toxicology**, v.9, n.3, p. 391-405, 1976.

LUTZEMBERGER, J. **Do pomar ao poder**. Porto Alegre: L. & P. M., 1992.

MANUAL DE VIGILÂNCIA DA SAÚDE DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A AGROTÓXICOS. Disponível em: <<http://www.opas.org.br>>. Acesso em: 19 nov. 2007.

MARQUES, P. R. B. O. et al. Análise de Pesticidas em Amostras Ambientais Oriundas da Barragem de Boa Esperança (PI/MA Brasil) - Avaliação Preliminar. **Rev. Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, América do Sul, v.12, p.13-30, 2002.

MECO, G. et al. Parkinsonism after chronic exposure to the fungicide maneb (manganese ethylene bis dithiocarbamate). **Scand. J. Environ. Health**, v.20, p.301-305, 1994.

MEYER, T. N.; RESENDE, I. L. C.; ABREU, J. C de. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil. **Rev. bras. Saúde ocupacional**, São Paulo, v.32, n.116, p. 24-30, 2007.

MIDIO, A.F.; MARTINS. D.I. **Toxicologia de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2000.

MILLER JR, G. T.; BELMONT, C.A. **Living in the Environment**. Nova York:Wadsworth, 1990.

MOREIRA, J. C. et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.7, n.2, p. 299-311, 2002.

MOREIRA, L.F. **Diagnóstico dos problemas ecotoxicológicos causados pelo uso de inseticida (Metamidofós) na região agrícola de Viçosa-MG. Viçosa (MG)**. 1995. 95 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de Viçosa, 1995.

NEVES, E. ; TOSTES, A. **Meio Ambiente** – “A Lei em suas mãos”. São Paulo: Vozes, 1992.

NRC. **The future role of pesticides in US agriculture**. Washington: National Academy Press, 2002.

OPS. Sociedad, Violencia y Salud. Washington: D.C., 1996.

PALACI, C. Entidades voltam os olhos ao uso dos agrotóxicos. **Folha de Londrina**. Disponível em: <<http://www.cifeijao.com.br/index.php?p=artigo&idA=2>>. Acesso em: 23 nov. 2008.

PASCHOAL, A. D. **Pragas, praguicidas e a crise ambiental: Problemas e soluções**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1999.

PERES, F. **É veneno ou é remédio?** Os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos, 1999. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Programa de pós- graduação em Ciências da saúde, Universidade de São Paulo –USP, 1999.

_____. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2003.

PESSANHA, B. M. R.; MENEZES, F. A. F. A questão dos agrotóxicos. **Agroanalysis**, v.9, n.9, p. 2-22, setembro 1985.

POLESE, L. **Determinação de hexacloro e pentaclorofenol em solo: metodologia e aplicação**. 2000. 136 f. Tese (Doutorado em Química) – Programa de pós-graduação em Química, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, São Paulo, 2000.

RAY, D.E.; FORSHAW, P.J. Pyrethroid insecticides: poisoning syndromes, synergies, and therapy. **J. Clin. Toxicol.**, v.38, p.95-101, 2000.

RIBANI, M. et al. Validação em métodos cromatográficos e eletroforéticos. **Química Nova**, Brasil, v.27,n.5, p.771-780, outubro 2004.

RIBEIRO, G.; ORVALHO, J.; ASSUNÇÃO, S. **Os agrotóxicos como disruptores endócrinos**. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2001.

ROCHA JÚNIOR, D.S. et al. Síndromes Neurológicas Induzidas por Praguicidas Organofosforados e a Relação com o Suicídio. **Saúde Rev.**, Piracicaba, v. 6, n.14, p. 53-60, 2004.

SCATENA, L. M.; DUARTE, R. de G. Como o Produtor Rural Usa Agrotóxicos. **J. Braz. Soc. Ecotoxicol.**, v. 1, n. 2, p.191-194, 2006.

SEAGRO. Disponível em: <<http://www.seagro.ma.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2008.

SILVA, A. A. et al. Agentes pesticidas causadores de intoxicação em três zonas habitacionais do Município de Cáceres, Alto Pantanal, MT. In: IV SIMPÓSIO SOBRE RECURSO NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, Carumbá/MS, **Resumos...** Carumbá, 2004, p.1-5.

SINDAG. Disponível em: <<http://www.sindag.com.br/>>. Acesso em: 17 out. 2007.

SINITOX. **Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento:** Brasil - 2000. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

SPADOTTO, C.A. et al. **Monitoramento do Risco Ambiental de Agrotóxicos:** princípios e recomendações. São Paulo: EMBRAPA, 2004.

STRINGHETO, K. Comida em pratos limpos. **Época**. São Paulo: Globo, p.38-43. 16 nov. 1998.

TOXICOLOGIA DOS PRAGUICIDAS. Disponível em: <http://www.sucen.sp.gov.br/docs_tec/seguranca/cap15tox.pdf>. Acesso em: 12 out. 2007.

TRAPÉ, A. Z. **Efeitos toxicológicos e registro de intoxicações por agrotóxicos.** Disponível em: <<http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/eftoxic.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2008.

UNITED STATES PHARMACOPEIA. Pharmacopeial Convention. p.2149-63, 2000.

US-EPA. Prevention Pesticides and Toxic Substances. v.738, p. 99-1008, April, 1999.

VAN BAO, T. et al. Chromosome aberrations in patients suffering acute organic phosphate insecticide intoxication. **Humangenetik**, v.24, p.33-57, 2000.

VAZ, P. A. B. **O Direito Ambiental e os agrotóxicos:** Responsabilidade Civil, Penal e Administrativa. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006.

VIEIRA, E.D.R.; TORRES, J. P. M.; MALM, O. Persistência ambiental e biológica do DDT: estudo de caso em uma área de leishmaniose. **Cadernos saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v.8, n. 2, p. 55-70, 2000.

ZANOTTO, R. L. **O Uso de Agrotóxicos na Fumicultura e suas Conseqüências para a Saúde dos Agricultores da Região de São João do Triunfo (PR):** um problema de educação ambiental. Fundação Universidade Estadual do Centro-Oeste, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava. Curso Educação Ambiental. Guarapuava, 1993.

YUDELMAN, N.; RATTI, A.; NYGAARD, D. **Pest Management and Food Production 1996 Looking the future.** Disponível em: <<http://www.Cigar.org/IFPRI/2020/dp/dp25.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera). **Special Publication of the International Society of Hymenopterist**, v.1, p. 1-439, 1997.

WRI. **Intensification of agriculture:** chemical inputs, 1999. Disponível em: <<http://www.igc.org/wri/wr-98-99/agrichem.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

WWF. **Manejo Integrado de Pragas (MIP):** Controlando pragas e cuidando do meio ambiente. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/meio_ambiente_brasil/agricultura/agr_acoes_resultados/controlando_pragas_de_maneira_ambientalmente_correta>. Acesso em: 13 dez. 2008.