

RANIERI PEREIRA DA SILVA

**ANÁLISE E IMPLICAÇÃO DO USO DE  
AGROTÓXICO EM COQUEIRO NO PERÍMETRO  
IRRIGADO DE SÃO GONÇALO – SOUSA/PB**

MOSSORÓ – RN  
2012

RANIERI PEREIRA DA SILVA

**ANÁLISE E IMPLICAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICO EM  
COQUEIRO NO PERÍMETRO IRRIGADO DE SÃO GONÇALO –  
SOUSA/PB**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do  
Semi-Árido, como parte das exigências para  
obtenção do grau de Doutor em Fitotecnia.

Orientador: Prof. D.Sc. RUI SALES JUNIOR

Coorientadores: Prof. D.Sc. GLAUBER HENRIQUE DE S. NUNES

Prof. D.Sc. PAULO ALVES WANDERLEY

Mossoró – RN  
2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e  
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

S586a Silva, Ranieri Pereira da.  
Análise e implicação do uso de agrotóxico em coqueiro no  
Perímetro Irrigado de São Gonçalo - Sousa/PB. / Ranieri Pereira da  
Silva. -- Mossoró, 2013.  
100 f.: il.

Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural  
do Semi-Árido.  
Orientador: D.Sc. Rui Sales Junior.  
Co-Orientador: D.Sc. Glauber Henrique de S. Nunes.  
D.Sc. Paulo Alves Wanderley.

1. Agrotóxicos. 2. pulverização . 3. intoxicação . 4. sintomas . 5. agricultor .  
I.Título.

CDD: 632.951 7

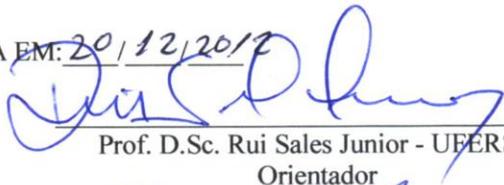
Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa  
CRB15/453

RANIERI PEREIRA DA SILVA

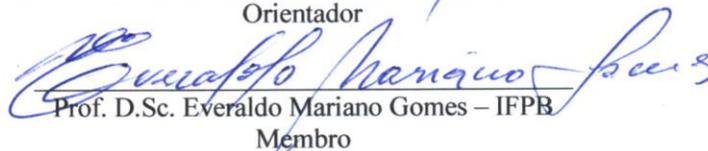
**ANÁLISE E IMPLICAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICO EM  
COQUEIRO NO PERÍMETRO IRRIGADO DE SÃO GONÇALO –  
SOUSA/PB**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do  
Semi-Árido, como parte das exigências para  
obtenção do grau de Doutor em Fitotecnia.

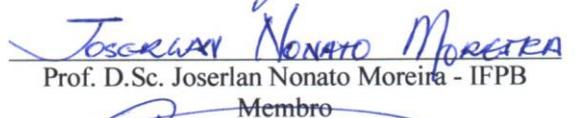
APROVADA EM: 20/12/2017



Prof. D.Sc. Rui Sales Junior - UFRSA  
Orientador



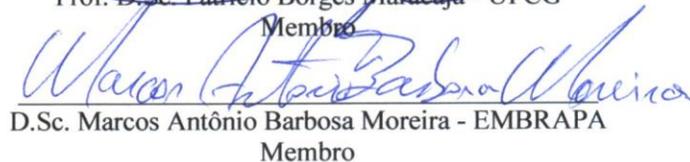
Prof. D.Sc. Everaldo Mariano Gomes – IFPB  
Membro



Prof. D.Sc. Joserlan Nonato Moreira - IFPB  
Membro



Prof. D.Sc. Patricio Borges Maracajá - UFCG  
Membro



D.Sc. Marcos Antônio Barbosa Moreira - EMBRAPA  
Membro

Ao meu pai, Valentim Pereira da Silva (in memorian)

À minha mãe, Maria do Socorro Pinheiro da Silva

Ao meu filho, Pedro Dantas de Oliveira Neto

À minha filha, Yasmin Dantas Pereira

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida e por tudo que tenho conseguido.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Sousa, por proporcionar-me a realização deste curso.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Iguatu por disponibilizar vagas para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Sousa e pela acolhida em suas instalações.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido, especialmente ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro para realização deste doutorado.

A meu orientador, Prof. Rui Sales Junior, pela sugestão do tema da pesquisa e pela sua orientação.

Aos Coorientadores: Prof. Glauber Henrique de Sousa Nunes e Prof. Paulo Alves Wanderley, pelas sugestões e esclarecimentos.

Ao coordenador operacional do DINTER, Prof. Dijalma Honório Nogueira, pelo incentivo e apoio.

Aos ex-coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia Prof. Francisco Cláudio Lopes e Prof. Glauber Henrique de Sousa Nunes e ao atual Prof. Vander Mendonça, pelo apoio.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia: Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo, Francisco Bezerra Neto, Jailma Suerda Silva de Lima, Elizangela Cabral dos Santos, Jeferson Luiz Dallabona Dombroski, Glauber Henrique de Sousa Nunes, Maria Zuleide de Negreiros, Leilson Costa Grangeiro, Ricardo Elesbão Alves, Manoel Abílio de Queiroz, Patrício Borges Maracajá, Eudes de Almeida Cardoso e José Barros Torres, pelos ensinamentos transmitidos.

À professora Patrícia Margela Fernandes Silveira pelas correções ortográficas e gramaticais da Língua Portuguesa.

Ao professor Odaci Fernandes de Oliveira pela correção do abstract.

Aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Socorro, Camila e Neto, pelo apoio.

Aos funcionários do Programa Estratégia Saúde da Família do Núcleo I: enfermeira Lígia e agentes de saúde Célia, Joana, Lucicleide e Marcondes, pela relação dos agricultores do Núcleo I.

Aos funcionários do Programa Estratégia Saúde da Família do Núcleo II: enfermeira Genilza e agentes de saúde Carlos Augusto, Leomar, Lucilene e Maria José, pela relação dos agricultores do Núcleo II.

Aos funcionários do Programa Estratégia Saúde da Família do Núcleo III: enfermeira Cibele e agentes de saúde Angelita, Carmeulinda e Francisco de Assis, pela relação dos agricultores do Núcleo III.

Ao funcionário do Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) Carlos Augusto, pelas informações sobre o Perímetro Irrigado de São Gonçalo.

Aos agricultores dos Núcleos I, II e III que participaram desta pesquisa, pela colaboração nas informações sobre o tema deste estudo.

A funcionária e a estagiária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Iguatu, Rejane e Nayara pelo apoio logístico durante a realização do curso.

Aos colegas de turma: Edinaldo Júnior, Miguel, Edileusa, Francisco Cicupira, Francisco Tomaz, Gualberto, Homero, Cleópatra, Wagner, Joaci, Joaquim, Eliane, Lúcio, Pedro, Robério, Francineudo e Luiz, pela excelente convivência.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

SILVA, Ranieri Pereira da. **Análise e implicação do uso de agrotóxico em coqueiro no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa – PB.** 2012. 100f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) — Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, 2012.

O uso indiscriminado de agrotóxicos provoca desequilíbrio no meio ambiente e coloca em risco a saúde dos agricultores e consumidores. O objetivo deste trabalho foi elucidar a realidade atual da utilização dos agrotóxicos em cultivos de coqueiro no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa – PB. A pesquisa foi desenvolvida de março a dezembro de 2011, com 238 agricultores selecionados através de amostragem aleatória simples. Para coleta dos dados foi usado um formulário com questões relacionadas à identificação do agricultor e da propriedade, uso de agrotóxicos e saúde do agricultor. Foram feitas visitas de campo para observar como as pulverizações estavam sendo realizadas. A análise dos questionários forneceu os seguintes resultados: a idade dos agricultores variou de 20 a 67 anos; com relação à escolaridade 65,0% cursaram da 1ª a 8ª série e 20,6% são analfabetos; quanto à relação de trabalho 87,8% eram proprietários, 9,7% diaristas, 1,7% assalariados e 0,8% parceiros; as áreas das propriedades variaram de 1 a 10 ha, mas 71,4% têm de 3 a 4 ha; são usados 10 princípios ativos para o controle de pragas e 3 para o controle de plantas daninhas; todos os agricultores usam o pulverizador costal manual, mas apenas 9,7% recebiam orientação técnica para o uso dos agrotóxicos; o Triazofós era usado a cada 15, 20 e 30 dias por 25,5%, 19,3% e 24,0% respectivamente; os agrotóxicos são armazenados em depósito ou escondidos no lote por 49,3% e 39,4% dos agricultores respectivamente; apenas 2,8% fazem a destinação correta das embalagens; a leitura da bula é feita por 42,9%; o significado das figuras e das faixas dos rótulos era entendido por cerca de 79%; com relação a práticas de trabalho, higiene e medidas de segurança na aplicação de agrotóxicos pelos agricultores, foi verificado que 27,2% pulverizam em mais de uma propriedade, 14,1% usavam a mesma roupa sem lavar quando pulverizavam, 9,2% fumavam ou ingeriam líquido ou sólido enquanto estavam pulverizando, 47,3% realizavam a tríplice lavagem e apenas 6,0% faziam uso de EPI; quanto a frequência de pulverização por mês, 62,5% trabalhavam de 1 a 3 dias pulverizando, mas 3,3% trabalhavam de 22 a 24 dias nessa atividade; os principais sintomas relatados pelos agricultores foram dor de cabeça (40,8%), diminuição da visão (34,2%), tontura (28,3%), enjoo (22,3%), irritação na pele (19,0%) e secura na garganta (19,0%), sendo pelo menos um desses sintomas relatado por 72,3% dos agricultores; foram referidas 6 doenças crônicas associadas aos agrotóxicos e 57 (24,0%) casos de intoxicações; não houve relato de óbito causado pelo trabalho com agrotóxicos, e dos agricultores

intoxicados apenas 5,4% foram hospitalizados. A baixa escolaridade de 65% e 20,6% de analfabetos dificulta ou impossibilita o entendimento do uso correto dos agrotóxicos pelos agricultores. A falta de monitoramento do ácaro da necrose do coqueiro faz com que os agricultores usem agrotóxicos com mais frequência. Por falta de orientação técnica, 89,9% dos agricultores recorrem aos lojistas e amigos para orientação sobre o uso de agrotóxicos. Os agricultores estão constantemente expostos aos riscos de intoxicação, e, pelos sintomas informados, inferiu-se que os agricultores estão sendo contaminados por agrotóxicos.

Palavras-chave: Agrotóxicos; pulverização; intoxicação; sintomas; agricultor.

## ABSTRACT

SILVA, Ranieri Pereira da. **Analysis and implication of the use of agrochemicals in the coconut crop at the Irrigated Perimeter of São Gonçalo, Souza–PB.** 2012. 100f. Thesis (Doctorate in Phytotechny) — Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, 2012.

The indiscriminate use of agrochemicals unbalances the environment and endangers the health of producers and consumers. The goal of this study was to elucidate the actual reality of the use of agrochemicals in coconut crops at the Irrigated Perimeter of São Gonçalo, Souza–PB. The study was carried out during the period of March to December 2011. The analyses were based on interviews with 238 producers, which were selected through simple randomized sampling. The data were collected with the aid of a form containing a set of questions related to the identification of both the laborer and the lot of land, use of agrochemicals, and health status of the laborer. Field visits were made to evaluate how the agrochemicals were being applied in the areas. The analyses of the farmers' answers provided the following results: farmers' ages varied from 20 to 67 years; in reference to the education level, 65.0% attended elementary school and 20.6% were illiterate; with regard to labor relations, 87.8% were lot owners, 9.7% day labors, 1.7% salaried, and 0.8% partners; most of the lots (71.4%) had 3–4 ha, though in all varied from 1 to 10 ha; for pest and weed control 10 and 3 active principles were used, respectively; all farmers were utilizing manual spraying machines, but only 9.7% were technically oriented with regard to the use of agrochemicals; Triazophos was reported to be applied by the farmers each 15 (25.5%), 20 (19.3%), and 30 (24.0%) days; the agrochemicals were either stored in deposit room or hidden inside the lot by 49.3% and 39.4% of the farmers, respectively, however only 2.8% of the farmers dispose of the empty agrochemicals' containers correctly; part of the farmers (42.9%) used to read the label instructions; most of the farmers (79.0%) were able to understand the meanings of label signs and stripes; in regard to work practices, hygiene conditions, and safety caution related to the application of agrochemicals, it was verified that 27.2% of the farmers used to do the job in more than one property, 14.1% used to work with the same unwashed clothes, 9.2% either smoked cigarettes or ingest liquids or solids while handling the agrochemicals, 47.3% used to do the triple washing, and only 6.0% made use of PPE; with respect to frequency of agrochemicals' applications on a monthly basis, 62.5% of the farmers used to be engaged in this activity during 1–3 days and 3.3% during 22–24 days; the main symptoms informed by the farmers were headache (40.8%), vision dimming (34.2%), dizziness (28.3%), nausea (22.3%), skin irritation (19.0%), and dry throat (19.0%), with at least one of these symptoms reported by 72.3% of the farmers; the farmers reported 6 chronic diseases and 57 (24.0%) intoxication cases associated with

agrochemicals; no death cases were reported in connection with the handling of agrochemicals, but 5.4% of the intoxicated farmers were hospitalized. The low educational level of the farmers (65.0%) together with the illiteracy of some (20.6%) makes it difficult or impossible for the farmers to handle agrochemicals correctly. The lack of monitoring the coconut necrosis mite calls for more frequent use of agrochemicals by the farmers. Due to lack of technical orientation, 89.9% of the farmers recur to sellers and friends for getting information on how to use the agrochemicals. The farmers are being constantly exposed to intoxication risks, and as inferred by the number of reported symptoms they are getting contaminated with agrochemicals.

Keywords: Agrochemicals; spraying application; intoxication; symptoms; farmers.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Grade de agrotóxicos registrados para a cultura do coqueiro.....	41
Tabela 2 -	Faixa etária dos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	47
Tabela 3 -	Escolaridade dos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	49
Tabela 4 -	Relação de trabalho dos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	50
Tabela 5 -	Área dos lotes. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	51
Tabela 6 -	Área plantada dos lotes. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	52
Tabela 7 -	Sistemas de cultivo do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	53
Tabela 8 -	Relação dos agrotóxicos que já foram utilizados no coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	54
Tabela 9 -	Relação dos inseticidas e acaricidas usados na cultura do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	55
Tabela10 -	Relação dos herbicidas usados na cultura do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	57
Tabela11 -	Orientação sobre o uso de agrotóxicos recebida pelos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	59
Tabela12 -	Frequência de pulverização com Triazofós na cultura do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	60
Tabela13 -	Local de armazenamento dos agrotóxicos. Perímetro Irrigado de Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	61

Tabela 14 - Destinação dado às embalagens vazias dos agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	63
Tabela 15 - Cuidados adotados e conhecimentos adquiridos no uso de agrotóxicos pelos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	66
Tabela 16 - Práticas de trabalho, higiene e medidas de segurança na aplicação de agrotóxicos pelos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	71
Tabela 17 - Tempo que os agricultores aplicam agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	73
Tabela 18 - Quantidade de dias/mês que os agricultores trabalham pulverizando. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	74
Tabela 19 - Sintomas que os agricultores relataram terem sentido, durante ou após a pulverização com agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	76
Tabela 20 - Doenças associadas aos agrotóxicos, citadas pelos agricultores que pulverizam e os que já pulverizaram. Perímetro Irrigado de Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	77
Tabela 21 - Agricultores que tiveram intoxicações, mas não foram hospitalizados e agricultores que foram hospitalizados com intoxicação por agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	80

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1B - Pulverização com equipamento manual. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	99
Figura 2B - Jato do microaspersor usado para pulverização nos coqueiros. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	99
Figura 3B - Embalagens jogadas no pomar do lote. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	100
Figura 4B - Agricultor colocando agrotóxico no pulverizador. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.....	100

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	16
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	18
2.1 HISTÓRICO SOBRE AGROTÓXICOS.....	18
2.2 ESTUDOS SOBRE USO DE AGROTÓXICOS.....	19
2.3 TOXICIDADE DOS INSETICIDAS DOS GRUPOS CARBAMATOS E ORGANOFOSFORADOS.....	26
2.4 TOXICIDADE DOS INSETICIDAS DO GRUPO PIRETRÓIDE.....	27
2.5 TOXICIDADE DOS INSETICIDAS DO GRUPO NEONICOTINÓIDE.....	29
2.6 TOXICIDADE DOS HERBICIDAS DO GRUPO GLICINA SUBSTITUÍDA.....	30
2.7 TOXICIDADE DOS HERBICIDAS DO GRUPO CLOROFENOXIACÉTICOS.....	22
2.8 TIPOS DE INTOXICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS.....	33
2.9 CULTURA DO COQUEIRO.....	34
<b>2.9.1 Importância.....</b>	34
<b>2.9.2 Principais pragas que atacam o coqueiro.....</b>	36
2.9.2.1 Ácaro da necrose do coqueiro ( <i>Aceria guerreronis</i> K.).....	36
<b>2.9.3 Principais doenças do coqueiro.....</b>	39
2.9.3.1 Anel vermelho ( <i>Bursaphelenchus cocophilus</i> ).....	40
<b>2.9.4 Grade de agrotóxicos registrados para a cultura do coqueiro.....</b>	41
<b>2.9.5 Produção Integrada de Frutas do Brasil (PIF).....</b>	42
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	43
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO.....	43
3.2 SELEÇÃO E TAMANHO DA AMOSTRA.....	43
3.3 COLETA DOS DADOS.....	45
3.4 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	46
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	47
4.1 IDADE DOS AGRICULTORES.....	47
4.2 ESCOLARIDADE DOS AGRICULTORES.....	48
4.3 RELAÇÃO DE TRABALHO DOS AGRICULTORES.....	50
4.4 ÁREAS DOS LOTES.....	50
4.5 ÁREA PLANTADA DOS LOTES.....	52
4.6 SISTEMAS DE CULTIVO DO COQUEIRO.....	52
4.7 AGROTÓXICOS QUE JÁ FORAM USADOS NO COQUEIRO.....	53
4.8 INSETICIDAS E ACARICIDAS USADOS NO COQUEIRO.....	54
4.9 HERBICIDAS USADOS.....	56
4.10 EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS.....	58

4.11 ORIENTAÇÃO SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS.....	58
4.12 FREQUÊNCIA DE PULVERIZAÇÃO COM TRIAZÓFÓS NO COQUEIRO.....	59
4.13 ARMAZENAMENTO DOS AGROTÓXICOS.....	61
4.14 DESTINAÇÃO DADA ÀS EMBALAGENS VAZIAS DOS AGROTÓXICOS.....	62
4.15 CUIDADOS ADOTADOS E CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NO USO DE AGROTÓXICOS PELOS AGRICULTORES.....	64
<b>4.15.1 Leitura da bula.....</b>	64
<b>4.15.2 Figuras dos rótulos.....</b>	65
<b>4.15.3 Faixas coloridas dos rótulos.....</b>	66
4.16 PRÁTICAS DE TRABALHO, HIGIENE E MEDIDAS DE SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS ADOTADA PELOS AGRICULTORES.....	67
<b>4.16.1 Pulveriza em outra propriedade.....</b>	67
<b>4.16.2 Uso da mesma roupa sem lavar.....</b>	67
<b>4.16.3 Hábito de Fumar, ingerir líquido ou sólido quando está pulverizando pelos agricultores.....</b>	69
<b>4.16.4 Tríplex lavagem das embalagens.....</b>	70
<b>4.16.5 Equipamento de proteção individual (EPI).....</b>	70
4.17 TEMPO QUE OS AGRICULTORES APLICAM AGROTÓXICOS.....	73
4.18 QUANTIDADE DE DIAS/MÊS QUE OS AGRICULTORES TRABALHAM PULVERIZANDO.....	74
4.19 SINTOMAS QUE OS AGRICULTORES RELATARAM TEREM SENTIDO, DURANTE OU APÓS A PULVERIZAÇÃO COM AGROTÓXICOS.....	75
4.20 DOENÇAS ASSOCIADAS AOS AGROTÓXICOS, CITADAS PELOS AGRICULTORES QUE PULVERIZAM E OS QUE JÁ PULVERIZARAM.....	77
4.21 INTOXICAÇÕES E ÓBITOS CAUSADOS POR AGROTÓXICOS.....	78
4.22 AGRICULTORES QUE TIVERAM INTOXICAÇÕES, MAS NÃO FORAM HOSPITALIZADOS E AGRICULTORES QUE FORAM HOSPITALIZADOS COM INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS.....	80
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	81
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	82
<b>APÊNDICE.....</b>	96

## **1 INTRODUÇÃO**

O crescente aumento da população mundial tem acarretado uma maior demanda por alimentos, exigindo um sistema diferente de cultivo no tipo de agricultura até então praticada. Com o advento da “revolução verde”, iniciada na década de 1950, foram observadas profundas mudanças no processo tradicional de trabalho na agricultura, bem como em seus impactos sobre o meio ambiente e a saúde humana (MOREIRA et al., 2002). Assim, novas tecnologias foram desenvolvidas com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas, muitas delas baseadas no uso de agrotóxicos para o controle de ervas daninhas, pragas e doenças. Não obstante, conforme afirmações dos supracitados autores, essas novas tecnologias não foram acompanhadas pela implementação de programas de qualificação da força de trabalho, sobretudo nos países em desenvolvimento, expondo as comunidades rurais a um conjunto de riscos, originado pelo uso de um grande número de agrotóxicos, e agravado por uma série de determinantes de ordem social.

Para atender a crescente demanda por frutas, grãos e hortaliças, os agricultores têm sido estimulados a utilizar uma grande variedade de produtos para aumentar a produtividade e reduzir as perdas das safras. Isto tem levado ao uso indiscriminado de agrotóxicos, provocando desequilíbrio no meio ambiente e colocando em risco a saúde dos produtores e consumidores. O pouco conhecimento dos riscos destes produtos e a não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) durante a aplicação, aumenta o perigo de contaminação dos agricultores envolvidos na pulverização dos mesmos (ARAÚJO et al., 2007).

Muitos agricultores aplicam agrotóxicos com dosagens acima das recomendadas pelo fabricante, temendo redução na produtividade da sua cultura e querendo produzir um produto comercial que agrade o consumidor. Também, realizam outros procedimentos inadequados, como colher os produtos agrícolas antes do período

de carência e utilizam agrotóxico que não apresentam registro para determinada cultura. Geralmente, recebem pouca ou nenhuma orientação sobre a utilização e manuseio dos agrotóxicos e conseqüentemente, sobre sua toxicidade, riscos a saúde e a periculosidade ambiental, entre outros. Muitas vezes não fazem a escolha correta dos mesmos, não possuem conhecimentos para o preparo, para a aplicação, transporte, armazenamento e descarte de embalagens e sobras desses agrotóxicos. Por esse motivo, um programa de monitoramento com relação ao uso adequado e racional é imprescindível para o emprego seguro desses produtos.

No Perímetro Irrigado de São Gonçalo os agricultores realizam aplicações de agrotóxicos, principalmente na cultura do coqueiro, a qual, em função das condições edafoclimáticas da região, tem tornado este produto de excelente qualidade e permitido a sua comercialização para outras regiões do país, possibilitando uma melhor alternativa de empregos e renda para os agricultores do perímetro.

De acordo com informações obtidas os agricultores do Perímetro Irrigado de São Gonçalo não recebem orientação técnica para o uso de agrotóxicos por parte de órgãos de extensão rural, sendo em alguns casos, sanada essa deficiência mediante a contratação de técnicos por empresas que compram a produção de coco. No entanto, parte dos produtores recorre à orientação nas lojas de produtos agropecuários.

Considerando que a falta do conhecimento da periculosidade do uso inadequado dos agrotóxicos são as possíveis causas de danos nocivos à saúde dos trabalhadores rurais e dos consumidores, e pelos sérios riscos a biodiversidade e aos agroecossistemas, foi realizado este trabalho com o objetivo de elucidar a realidade atual da utilização dos agrotóxicos em cultivos de coqueiro no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 HISTÓRICO SOBRE AGROTÓXICOS**

A utilização de agrotóxicos na agricultura iniciou-se na década de 1920, época em que esses produtos eram pouco conhecidos do ponto de vista toxicológico. Durante a Segunda Guerra Mundial foram utilizados como arma química, tendo seu uso se expandindo a partir de então. No Brasil, foram primeiramente utilizados em programas de saúde pública, no combate a vetores, para o controle de parasitas, e mais intensamente na agricultura, a partir da década de 1960 (OPAS/OMS, 1996).

Segundo Sobreira (2003) o golpe militar de 1964 foi o marco definitivo para que a química agrícola se expandisse no Brasil. Este período da evolução da agricultura em nosso país ampliou o controle químico de pragas e doenças de forma obrigatória, pela imposição por meio do crédito e/ou do serviço de extensão. Aqui, a parceria entre o Estado e o capital internacional industrial promoveu a difusão da tecnologia de uma política de imposição. Foi estabelecida uma série de condições para a obtenção de crédito agrícola, sendo uma delas a obrigatoriedade de uma cota de 20% dos recursos para comprar insumos agrícolas, inclusive agrotóxicos. Na década de 1970, 100% desta cota era destinada exclusivamente para compra de agrotóxicos.

Em 1975, o Plano Nacional de Desenvolvimento, responsável pela abertura do Brasil ao comércio de agrotóxicos, condicionou o agricultor a comprar o veneno com recursos do crédito rural, ao instituir a inclusão de uma cota definida de agrotóxicos para cada financiamento requerido (OPAS/OMS, 1996). Garcia e Almeida (1991) afirmaram que em 1980, cerca de 60% dos estabelecimentos rurais brasileiros utilizavam agrotóxicos, empregando em torno de 65% do total de pessoas ocupadas na agropecuária. Isso significava uma estimativa de 13,7 milhões de pessoas direta ou

indiretamente expostas aos agrotóxicos, sendo mais de 10 milhões em estabelecimentos rurais de até 100 hectares.

Segundo Garcia (1996) até o início da década de 70 ocorreu uma expansão das vendas de agrotóxicos, atingindo o máximo, em termos de quantidade vendida em 1974, com 228 mil toneladas de produto comercial, mantendo-se relativamente estável até o final da década, com uma média aproximada de 205 mil toneladas comercializadas anualmente entre 1975 e 1980. No início da década de 80 ocorreu uma redução abrupta, mas retornou entre 1985 e 1989 a uma média de vendas anuais de, aproximadamente, 148 mil toneladas de produto comercial. Em 1987 o Brasil já era considerado o maior mercado de defensivos entre os países em desenvolvimento e o quinto do mundo, precedido pelos Estados Unidos, Japão, França e União Soviética.

Entre 1972 e 1998, a quantidade de ingrediente ativo vendido cresceu 4,3 vezes, passando de 28.043 toneladas para 121.100 toneladas/ano (ALVES FILHO, 2002). De 1992 a 1999, as vendas de agrotóxicos apresentaram crescimento muito grande, passando, respectivamente, de 947 milhões para 2,3 bilhões de dólares (TSUNECHIRO e FERREIRA, 2000).

Em relação às classes de uso, em 2004, 40% dos produtos vendidos eram herbicidas, 31% fungicidas, 24% inseticidas e 5% outros. O segmento vem apresentando faturamento crescente nos últimos anos, atingindo US\$ 8,5 bilhões em 2011, com alta de 16% em relação ao ano de 2010 (US\$ 7,3 bilhão) (ABIFINA, 2012). Em 2008, o Brasil assumiu o posto de maior consumidor de agrotóxicos em todo mundo, posição antes ocupada pelos Estados Unidos (ANVISA, 2009).

## 2.2 ESTUDOS SOBRE USO DE AGROTÓXICOS

O impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana e o ambiente é um problema que tem merecido atenção da comunidade científica em todo o mundo, sobretudo nos países em desenvolvimento. Elevados níveis de contaminação humana e

ambiental têm sido encontrados em várias regiões, como decorrência do uso destes produtos fitossanitários.

Gonzaga e Santos (1992) avaliando as condições de trabalho com uso de agrotóxicos nos municípios de Fátima do Sul, Glória de Dourados e Vicentina, MS, constataram que 89,8%, das atividades com estes produtos são desenvolvidas em regime familiar, sendo que apenas 2,54% da população amostrada recebem alguma orientação técnica durante a execução das mesmas.

Faria et al. (2000) ao realizarem um estudo na região serrana do Rio Grande do Sul verificam que: 75% dos trabalhadores usavam agrotóxicos de vários tipos; 12% referiram intoxicação por estes produtos em algum momento da vida; a prevalência de transtornos psiquiátricos menores foi de 36%; a frequência anual de acidentes de trabalho foi de 10%. Os dados indicam diversidade de atividades e de riscos ocupacionais e os elevados problemas de saúde avaliados alertam para a necessidade de se priorizar ações de proteção para a saúde do trabalhador rural.

Araujo et al. (2000) investigando a utilização de agrotóxicos em tomates produzidos em duas regiões produtoras de Pernambuco, constataram haver carências de ações que visem à proteção da saúde dos trabalhadores rurais que lidam com os agrotóxicos e medidas contra os danos para o meio ambiente, que se encontra gravemente comprometido.

Trabalho conduzido por Nishiyama (2003) para avaliar a relação dos trabalhadores de áreas de reforma agrária no Estado do Paraná com o uso de agrotóxicos identificou problemas relacionados, tanto na aquisição e armazenamento dos produtos, quanto no descarte da água de lavagem dos equipamentos e das embalagens vazias de agrotóxicos. A utilização de luvas foi a única medida de proteção individual. Foi constatado que em média, um em cada cinco trabalhadores expostos aos agrotóxicos já sofreu intoxicações por estes produtos. Entre estes, 53,8% já estiveram internados pelo menos uma vez, devido a danos causados pelo produto. A

maioria dos depoimentos sobre a intoxicação por exposição aos agrotóxicos foi registrada com a utilização de inseticidas organofosforados.

Borges et al. (2004) ao realizarem um trabalho no assentamento Monte Alegre, SP com referência ao uso, armazenamento e disposição final de agrotóxicos e seus resíduos, constataram que o uso de agrotóxicos é utilizado em 92% dos lotes amostrados, sendo que 18% dos entrevistados constataram problemas de intoxicação quanto ao uso destes produtos. A maioria desses entrevistados é analfabeta ou possui o antigo primário incompleto, apresentam problemas de saúde de ordem dermatológica, digestiva, respiratória e neurológica. Os fatores de risco encontrados foram: contato frequente com agrotóxicos; alto índice da prática manual de pulverização e EPI precário. O armazenamento feito em depósito longe de casa, a incineração e o enterro das embalagens utilizadas é adotado pela maioria dos entrevistados. O EPI foi apontado como muito caro ou quente demais.

Delgado e Paumgarten (2004) constataram que 92% dos trabalhadores não usavam qualquer tipo de EPI para preparar e/ou aplicar os agrotóxicos. Domingues et al. (2004) em estudo com trabalhadores rurais do Rio de Janeiro, observaram que a maioria (64%) não lia os rótulos dos agrotóxicos que utilizavam, além de não usar de maneira adequada o EPI. Castro e Confalonieri (2005) verificaram que 82,5% dos agricultores não utilizavam EPI completo. Desses agricultores, 35% não usavam nenhum tipo de proteção, manuseavam o agrotóxico só de short e descalços; 12,5% usavam botas, short e chapéu, e 10% usavam macacão e bota. Segundo esses pesquisadores o motivo alegado pela maioria dos trabalhadores para não usar os EPI é que a região é muito quente, tornando o equipamento desconfortável.

Pires (2005) relatou que entre os anos de 1992 e 2002 em Mato Grosso do Sul, foram notificadas 1.355 casos de intoxicação por agrotóxicos sendo 506 tentativas de suicídio com 139 mortes. Aproximadamente 57% dos agricultores apresentaram sintomas nítidos de intoxicações após o uso dos agrotóxicos, 11,5% tiveram confirmados prováveis distúrbios psiquiátricos menores (DPM), sendo que dois

agricultores mostraram alto risco para suicídio. Foram verificadas associações entre DPM e sintomas, uso de pulverizadores costais e baixo nível de escolaridade. Quinze agricultores (62,5%) foram considerados extremamente expostos apenas pela redução da acetilcolinesterase (AChE), sete (29,2%) pela redução da butirilcolinesterase (BChE) e dois (8,3%) pela redução da atividade de ambas as enzimas. Cinco agricultores, dentre os extremamente expostos, confirmaram DPM.

Estudo conduzido por Recena (2005) no distrito de Culturama, município de Fátima do Sul, microrregião de Dourados, indicou que os trabalhadores rurais usavam agrotóxicos com alta toxicidade, aplicados com equipamentos de baixa tecnologia e sem proteção individual. Na pesquisa realizada, trabalhadores relataram sintomas que indicam intoxicação por estes produtos, informaram também que não recebiam instruções por parte dos técnicos de revendedoras, órgãos do governo e não reconhecem outros agentes de informação.

Polastro (2005) visando identificar e caracterizar o perfil das populações intoxicadas por agrotóxicos no Estado do Paraná, durante o período de 1993 a 2000, identificou que a maior parte das intoxicações ocorreu em atividades relacionadas à causa profissional (53,1%), tendo sido os inseticidas causadores da maioria das intoxicações (37,9%) e óbitos (42%). Na faixa de idade entre os 18 e 23 anos ocorreram os maiores números de intoxicações (21,2%) e óbitos (15,8%). O maior percentual de óbitos foi registrado mediante a tentativa de suicídio (86%), principalmente na faixa de idade entre 18 e 23 anos (16,1%). O acesso fácil, associado ao armazenamento inadequado dos agrotóxicos e a participação prematura dos operários em atividades agrícolas resultou na ocorrência de intoxicações e óbitos em indivíduos menores de idade.

Alves (2006) realizou um trabalho sobre o uso de agrotóxicos na cultura do tomate, em Goiás e verificou que: os trabalhadores envolvidos estão constantemente expostos aos agrotóxicos; há falta de preparo para a manipulação dessas substâncias; falta de assistência técnica para o acompanhamento das atividades que realizam e

vários trabalhadores desenvolveram um sistema de negação ou desprezo à existência do risco, o que pode agravar a sua exposição.

Araújo et al. (2007) visando conhecer os aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais da exposição múltipla a agrotóxicos em agricultores em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ, identificou casos leves a moderados de intoxicação aguda aos organofosforados descritos pelos agricultores ou observados durante o exame clínico. Foram também diagnosticados 13 (12,8%) quadros de neuropatia tardia e 29 (28,5%) quadros de síndrome neurocomportamental e distúrbios neuropsiquiátricos associados ao uso crônico de agrotóxicos.

Meyer et al. (2007) realizaram um estudo sobre a incidência de suicídios em Luz, MG, verificando as eventuais relações com agrotóxicos. Pesquisas nos prontuários hospitalares e no cartório do registro civil, estudando-se os casos de suicídios entre os anos de 2000 e 2004 permitiram verificar ocorrências de 8,1 atendimentos/mês de casos de intoxicação por agrotóxicos, sendo 19 suicídios (22,6/100.000 hab./ano) no período. Desses, 18 eram trabalhadores rurais. Os suicídios foram em 57,9% dos casos, com agrotóxicos. Dos entrevistados, 98% relataram usar regularmente agrotóxicos, 72% não utilizaram nenhum EPI, 56% nunca leram as bulas e 40% afirmaram ter tido intoxicação.

Objetivando relacionar possíveis associações entre cânceres hematológicos e exposição a cancerígenos ocupacionais e/ou ambientais em pacientes residentes na região sul de Minas Gerais, Silva (2007) concluiu que os agrotóxicos e os solventes orgânicos podem contribuir para causar cânceres hematológicos.

Tomazin (2007) realizou um estudo com tomaticultores de Sumaré, SP, com relação às informações de primeiros socorros que constam na bula/rótulo de agrotóxicos e constatou que: a maioria (75%) possuía ensino fundamental incompleto; os nomes dos agrotóxicos usados eram desconhecidos por 58,75%; 67,5% não liam a bula/rótulo; 32,5% já haviam lido bula/rótulo e, dentre aqueles que encontraram dificuldades na leitura, foi devido a palavras difíceis (88,89%).

Trabalho conduzido por Veiga et al. (2007) analisou a eficiência e a adequação dos EPI utilizados na manipulação e na aplicação de agrotóxicos nas agriculturas brasileira e francesa. As evidências encontradas mostraram que os EPI utilizados em ambos os casos, além de não protegerem integralmente o trabalhador contra o agrotóxico, ainda agravaram os riscos e perigos, pois se tornaram fontes de contaminação. Constataram que, nos casos analisados, os EPI aumentaram a probabilidade de contaminação dos trabalhadores rurais em algumas atividades. Discutiram, ainda, a possibilidade dos EPI apresentarem lacunas funcionais no projeto, na concepção, no uso, na manutenção, no armazenamento e no descarte.

Faria et al. (2007) analisando os vários sistemas oficiais de informação que notificam os casos de intoxicações, verificaram que nenhum deles atende adequadamente ao papel de sistema de vigilância. Na prática, só se registram os casos agudos e mais graves e uma importante lacuna é a informação de exposição a agrotóxicos. A revisão das publicações brasileiras indica um crescimento quantitativo e qualitativo dos estudos nesta área e o impacto da intensa carga química e o enorme contingente de trabalhadores expostos são duas importantes razões para o desenvolvimento da pesquisa epidemiológica sobre intoxicações por agrotóxicos, que no Brasil ainda tem um vasto campo para se desenvolver.

Alves et al. (2008) verificaram em um estudo com trabalhadores da cultura de tomate em Goiás, que 50,0% não usavam EPI, 20,8% usavam EPI completo e 29,2% usavam algum tipo de EPI (luva ou máscara, luva e máscara, macacão e máscara, boné ou chapéu etc.). Constataram que em uma mesma lavoura, alguns usavam EPI, outros não. Verificaram, ainda, que vários foram os motivos relatados pelos trabalhadores para explicarem o fato de não usarem ou usarem apenas alguns EPI. Três motivos representaram 68% das respostas: dificulta o trabalho (10%), é desconfortável (27%) e falta de costume (31%).

Bedor (2008) em trabalho realizado no Vale do São Francisco observou que agricultores fazem uso indiscriminado de agrotóxicos, muitas vezes sem assistência

técnica e em condições inseguras e insalubres de trabalho, como também a falta de ações de promoção e proteção da saúde no nível individual e coletivo.

Yamashita et al. (2008) em análise de problemas relativos à leitura e compreensão dos rótulos e bulas de agrotóxicos constataram que as exigências da legislação não são cumpridas. Além disso, a legibilidade das informações contidas em rótulos e bulas é comprometida principalmente por dois motivos: o corpo reduzido das fontes utilizadas no texto e o emprego de famílias tipográficas inadequadas. Alguns pictogramas também demonstraram ser ineficientes, alcançando baixos níveis de compreensão e gerando definições ambíguas.

Lima et al. (2009) ao realizarem estudo para caracterizar as propriedades e obter dados para melhor diagnosticar a realidade sobre a exposição ocupacional a agrotóxicos na cultura do pessegueiro em Pelotas e em municípios da Zona Sul do Rio Grande do Sul verificaram que a aquisição dos agrotóxicos é feita sem receituário agrônomo. Constataram ainda, que 54,8% dos trabalhadores não usavam o EPI completo para preparar e/ou aplicar os agrotóxicos e que 20,0% deles não usavam nenhum tipo de proteção. Os motivos alegados para não utilização do EPI completo, segundo relato dos entrevistados, ocorre em função do equipamento ser desconfortável e quente, dificultando o trabalho.

Estudo realizado por Bedor et al. (2009) no Vale do São Francisco, diagnosticou que os trabalhadores rurais têm, em sua maioria, baixo grau de escolaridade, sendo esta uma importante vulnerabilidade para compreensão do rótulo dos agrotóxicos e sua implicação toxicológica e ambiental. Nessa pesquisa foi identificado uso indiscriminado de agrotóxicos em condições inseguras de trabalho que comprometem a saúde dos expostos. Verificaram que o EPI completo era utilizado por 72% da população estudada, sendo observado principalmente o uso de máscara e luva naqueles que os utilizam de maneira incompleta. Segundo os autores, os trabalhadores que não usavam este equipamento de proteção ou o utilizavam de maneira incompleta

sofreram mais intoxicação. Porém o fato de usar o EPI não interferiu na proteção esperada a intoxicação por agrotóxico.

Monquero et al. (2009) encontraram que 63% dos trabalhadores utilizavam EPI padrão durante o preparo da calda e aplicação do produto, 14,8% utilizavam apenas máscara e luvas e 22,2% não utilizavam nenhum EPI. Os principais motivos apresentados pelos entrevistados para a não utilização do EPI são: o fato de ser muito quente, incômodo e dificultar a respiração e a mobilidade. De acordo com esses pesquisadores, em relação à utilização de EPI padrão, existe a necessidade de esclarecimento através de cursos, buscando a conscientização em relação ao risco de exposição de pessoas aos agrotóxicos.

### 2.3 TOXICIDADE DOS INSETICIDAS DOS GRUPOS CARBAMATOS E ORGANOFOSFORADOS

Os compostos organofosforados e carbamatos são inibidores da colinesterase, impedindo a inativação da acetilcolina, permitindo assim, sua ação mais intensa e prolongada nas sinapses colinérgicas (SOARES, 1998). Deste modo, os organofosforados são inibidores irreversíveis da acetilcolinesterase, enquanto os carbamatos são inibidores reversíveis (MORAES, 1998).

Estruturalmente, os carbamatos são diferentes dos organofosforados, funcionando, porém de forma parecida, fazendo uma ligação no sítio da enzima colinesterase, nas junções sinápticas. O fato da inibição da colinesterase produzida pelos carbamatos ser de mais curta duração é uma das diferenças entre estes dois grupos de compostos (SOARES, 1998). Os inseticidas carbamatos produzem sintomatologia semelhante aos organofosforados. Entretanto, a sua toxicidade geralmente é de menor intensidade e duração (MORGAN, 1998).

Diversos inseticidas organofosforados são capazes de provocar malformações congênitas, afetar a fertilidade e produzir efeitos genéticos tóxicos, inclusive câncer. Casos de câncer foram identificados em 1992, em jovens indígenas de uma aldeia na Amazônia. Nestes jovens foram encontrados níveis elevados de organofosforados no sangue (KOIFMAN et al., 1998).

Os inseticidas organofosforados são os maiores responsáveis por intoxicações que levaram à morte por praguicidas em Cuba, Polônia, Taiwan e Tóquio (VALIENTE; 1999) e no Brasil (OPAS/ OMS, 1996; OLIVEIRA-SILVA et al., 2001). Como esse grupo de inseticidas são substâncias altamente solúveis em lipídeos, podem ser absorvidos pela pele, por ingestão ou inalação. Eles distribuem-se e armazenam-se principalmente no tecido adiposo, atravessam as barreiras hematoencefálica e placentária e geralmente são metabolizados no fígado (ALMEIDA, 2002).

Intoxicações agudas ou exposição longa a organofosforados deixam sequelas neurocomportamentais que podem evoluir para um quadro de depressão. Esse quadro, aliado a uma série de problemas econômicos e sociais, podem levar ao suicídio. As lesões causadas ao cérebro pelos organofosforados podem deixar sequelas como apatia, irritabilidade, perda de concentração e memória. Problemas, estes, que podem evoluir para depressão e chegar ao suicídio (GIRALDI, 2002).

#### 2.4 TOXICIDADE DOS INSETICIDAS DO GRUPO PIRETRÓIDE

A toxicidade dos piretróides, de um modo geral, para os mamíferos é baixa, aparentemente devido a sua rápida biotransformação pelas esterases e enzimas microsossomais hepáticas. A toxicidade é alta por via intravenosa, moderada a leve por absorção oral e insignificante por absorção cutânea. A dose letal (DL50) em ratos está em torno de 1.500 mg/Kg. A DL oral em humanos está em torno de 11,5 g e a maioria

dos trabalhos mostra que a toxicidade dos produtos que contém piretróides é devido a outros ingredientes contidos na preparação, usualmente solventes, derivados de petróleo (CALDAS, 2000).

O início dos sintomas ocorre aproximadamente após 30 minutos da ingestão. Envenenamento grave com os inseticidas a base de piretróides é raro, entretanto injeção ou inalação de grande quantidade deste produto podem ocasionar náusea, vômitos, diarreia, cefaleia, vertigem, hiperexcitabilidade do sistema nervoso central, tremores, incoordenação motora, parestesia, fraqueza e paralisia muscular, e falência respiratória levando ao óbito. Reações alérgicas são os sintomas mais comumente encontrados, incluindo-se: dermatite, asma, rinite alérgica e até anafilaxia, especialmente em pacientes sensibilizados. As manifestações cutâneas mais frequentes são eritema, prurido, pápulas e vesículas. Abrasão da córnea pode ocorrer com a exposição dos olhos ao produto. Parestesia e eritema são comumente encontrados após exposição dérmica (CALDAS, 2000).

A mais importante via de absorção dos piretróides é através da pele. A inalação é muito menos importante, mas aumenta a preocupação quando são utilizados em ambientes fechados. O principal efeito adverso da exposição dérmica é a paraestesia, devido à hiperatividade das fibras nervosas sensoriais cutâneas. A face é mais comumente afetada e a paraestesia é exacerbada por estimulação sensorial como calor, luz solar, arranhões e sudorese. Com a ingestão de piretróides por humanos, dentro de minutos podem ocorrer: dor de garganta, náusea, vômito e dores abdominais. Ainda podem causar úlceras bucais, aumentando secreções e disfagia. Efeitos sistêmicos ocorrem entre 4 e 48 horas após exposição. Tonturas, dores de cabeça e fadiga são comuns, podendo chegar à coma e convulsões (BRADBERRY et al., 2005).

Os inseticidas do grupo dos piretróides podem exercer vários efeitos tóxicos nos vertebrados, por isso devem ser tomados cuidados para sua utilização. Estes compostos apresentam amplo espectro de atividade, ação rápida, eficiência em baixa dose, baixo poder residual no ambiente e é praticamente atóxico para mamíferos,

quando comparados a outros inseticidas. No entanto, apesar das vantagens apresentadas pelos piretróides em relação a outros inseticidas, os mesmos cuidados devem ser tomados para sua utilização, já que podem exercer nos vertebrados efeitos neurotóxicos e cardiotoxicos (SANTOS et al., 2007).

## 2.5 TOXICIDADE DOS INSETICIDAS DO GRUPO NEONICOTINÓIDE

Os neonicotinóides imitam o neurotransmissor excitatório (acetilcolina) e competem com ele pelos seus receptores nicotinérgicos embebidos na membrana pós-sináptica. Ao contrário da ligação natural da acetilcolina com o seu receptor, porém, esta ligação é persistente, uma vez que os neonicotinóides são insensíveis à ação da enzima acetilcolinesterase. Ou seja, a mesma degrada moléculas de acetilcolina, mas não consegue degradar as moléculas de neonicotinóides. A ativação dos receptores de acetilcolina é prolongada de modo anormal, causando hiperexcitabilidade do sistema nervoso central devido à transmissão contínua e descontrolada de impulsos nervosos. Embora os neonicotinóides atuem de modo totalmente distinto dos organofosforados e carbamatos, os sintomas resultantes da intoxicação são semelhantes e incluem tremores, convulsões (eventualmente, colapso do sistema nervoso central) e morte (TOMIZAWA e CASIDA, 2003).

A toxicidade dos neonicotinóides para os mamíferos é devida a uma ação a nível central destes compostos, dado que, os sintomas, quando existe envenenamento, são semelhantes aos provocados pela nicotina. A toxicidade deve-se a uma ação de agonismo e afinidade de ligação entre os neonicotinóides e os receptores da acetilcolina dos vertebrados, sendo o cérebro o primeiro alvo (TOMIZAWA, 2001).

## 2.6 TOXICIDADE DOS HERBICIDAS DO GRUPO GLICINA SUBSTITUÍDA

O herbicida da classe glicina substituída, indicado para uso em várias culturas agrícolas no combate de plantas daninhas, é considerado como pouco perigoso pela legislação brasileira. Entretanto, os estudos *in vitro* de seus efeitos sobre os eritrócitos demonstraram ação toxicológica sobre a membrana celular com consequências graves para a saúde humana e de animais silvestres e domésticos (BATISTA et al., 2006).

A toxicidade da glicina substituída, mesmo quando utilizada dentro das especificações do fabricante, gera lise celular que pode causar inúmeras consequências ao organismo humano exposto a esta substância, inicialmente hipóxia tecidual. A estrutura celular é afetada quando ocorre lise da membrana e tais danos ocorrem nas diversas organelas, afetando o metabolismo celular e/ou morte, isso pode ser esperado mesmo usando a hemácia como referência (BATISTA et al., 2006).

O glifosato é um herbicida pós-emergente, pertencente ao grupo químico glicina substituída e é tóxico para organismos aquáticos, pouco tóxicos para organismos do solo, aves e abelhas, e pouco bioacumulável (REBELO et al., 2010). É utilizado nas formulações comerciais, usualmente associado com o surfactante polioxietilenoamina (POEA), para o qual nenhum limite específico de exposição ocupacional foi estabelecido. Alguns dos efeitos tóxicos das formulações são atribuídos à presença desse ingrediente nas formulações comerciais (SOUZA et al., 2006).

A toxicidade relativamente baixa do glifosato pode ser atribuída à modalidade bioquímica de ação em um caminho metabólico nas plantas (chamado mecanismo do ácido “shikimico”), similar ao existente em alguns microorganismos mais complexos, não existindo, entretanto, em animais. O glifosato pode, no entanto, impedir a ação de funções enzimáticas nos animais. Quando injetado no abdômen de ratos, causou diminuição da atividade de algumas enzimas (REBELO et al., 2010).

Apesar da toxicidade relativamente baixa do glifosato, alguns dos componentes de seus produtos formulados apresentam-na mais elevada que o ingrediente ativo. Os tipos mais extensamente usados em formulações do glifosato são as etilaminas. Os compostos deste grupo de surfactantes são significativamente mais tóxicos do que o glifosato, causando sérias irritações nos olhos, sistema respiratório e pele. Devido ao potencial irritante e tóxico destas substâncias, novos surfactantes têm sido desenvolvidos e produtos com estas novas formulações vêm sendo vendidos, com aprovação dos órgãos de fiscalização competentes (REBELO et al., 2010).

Embora a toxicidade aguda do glifosato seja considerada baixa, alguns autores (REBELO et al., 2010) têm sugerido que o herbicida pode causar defeitos crônicos de nascimento em determinadas espécies de animais, quando administrado em doses elevadas e por um período prolongado. A dose diária aceitável ( $0,05 \text{ mg.Kg}^{-1}.\text{d}^{-1}$ ) por massa corpórea deste composto é relativamente baixa. Os estudos crônicos de alimentação não mostraram perda de peso, efeitos ao sangue e pâncreas ou, ainda, evidência de carcinogenicidade nos seres humanos. No entanto, estudos feitos com ratos demonstraram perda de peso, descarga nasal e morte de matrizes grávidas, além de desordens digestivas (REBELO et al., 2010).

O uso intenso pode causar danos às plantas que não são alvo da aplicação, aumentando o número de espécies que podem ser afetadas. Em estudos recentes, onde vários herbicidas foram avaliados quanto a sua ação sobre microorganismos, observou-se que o glifosato apresenta a segunda maior toxicidade para bactérias e fungos, apresentando, ainda, efeitos adversos em alguns invertebrados do solo, incluindo ácaros (REBELO et al., 2010). A atividade tanto do glifosato, quanto dos seus metabólitos podem afetar diretamente ou indiretamente organismos do solo e água. Porém, adjuvantes ou surfactantes podem ter efeito mais danoso do que o próprio glifosato (MORAES e ROSSI, 2010).

Quando no ambiente, glifosato tende a ser inativo em contato com solo, desde que seja adsorvido por este. O mecanismo não é inteiramente compreendido. No

entanto, supõem-se ligações similares às do fosfato inorgânico. A competição com fosfato inorgânico tem sido demonstrada em laboratório, mas não tem sido medida no campo. Íons específicos ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ) complexam-se com glifosato, e os complexos de metal com ácidos húmicos em solo podem ser um mecanismo de ligação deste às partículas do solo (ABREU et al., 2008). O composto livre no solo é degradado rapidamente a dióxido de carbono, pela atividade microbiana, enquanto que o glifosato adsorvido é degradado mais lentamente, ou não degradado, persistindo inativo durante anos. O herbicida tem sido relacionado à inibição da fixação anaeróbica de nitrogênio no solo (REBELO et al., 2010). Devido à rápida adsorção no solo, o glifosato não é facilmente lixiviado, sendo pouco provável a contaminação de águas subterrâneas (REBELO et al., 2010).

## 2.7 TOXICIDADE DOS HERBICIDAS DO GRUPO CLOROFENOXIACÉTICOS

O composto 2,4-D, o principal representante deste grupo de herbicidas é bem absorvido pela pele, via digestiva e inalação determinando, agudamente, alterações da glicemia de forma transitória, simulando um quadro clínico de diabetes, além de alterações neuromusculares por neurite periférica. Em termos de efeitos a longo prazo, a preocupação é com as dioxinas (impurezas técnicas presentes nestes produtos), que são substâncias organocloradas persistentes e suspeitas de causarem danos em células germinativas, o que pode causar distúrbios reprodutivos e alguns tipos de câncer como os linfomas (ITHO, 2012).

A absorção oral é rápida, mas também é absorvido por inalação. Cerca de 1h após absorção oral, é detectado no sangue com nível máximo em 7-12h. A meia-vida é estimada em 33h. Em casos de superdosagem e exposição prolongada, a meia-vida foi calculada em 59-143h com rápida distribuição nos tecidos corporais (cérebro, fígado,

músculos, rins, sangue, urina). A biotransformação é limitada e não ocorre bioacumulação. A excreção é relativamente rápida, e quase totalmente, na urina como 2,4-D inalterado, em cerca de 75% dos casos. Em pacientes que evoluíram para óbito, o 2,4-D foi detectado em órgãos e fluidos corporais como cérebro, fígado, músculos, rins, sangue e urina (ITHO, 2012).

As manifestações da toxicidade sistêmica destes compostos são conhecidas pelos casos de ingestão deliberada de grandes quantidades. A maioria dos óbitos envolveu colapso renal, acidose, distúrbios de eletrólitos e como resultado, falência de múltiplos órgãos. Sua toxicidade varia de acordo com o tipo de sal ou éster presente. A dose tóxica mínima está em torno de 40-60mg/kg. A dose letal é estimada em 15-28g. Em geral, os sintomas de envenenamento incluem cefaleia, visão dupla, vômitos, fasciculações em alguns músculos, hiporreflexia, incontinência urinária, fraqueza muscular e coma. Pode haver convulsões terminais e alterações na temperatura corporal. Existem relatos de neuropatia periférica sensitivo-motora (diminuição de velocidade de condução nervosa) e porfiria tardia. Em agricultores foram detectados: fadiga excessiva, dor epigástrica, anorexia e, ocasionalmente, sintomas do trato respiratório superior e alterações em testes de sensibilidade (ITHO, 2012).

## 2.8 TIPOS DE INTOXICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DA CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos podem causar três tipos de intoxicação ao homem: aguda, subaguda e crônica. Segundo Almeida (2002) na intoxicação aguda os sinais surgem rapidamente, ou seja, algumas horas após a exposição excessiva a produtos altamente tóxicos, podendo ocorrer de forma leve, moderada ou grave, dependendo da quantidade de substância tóxica absorvida. A intoxicação subaguda ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos, e tem evolução

sintomática mais lenta. Crônica é a intoxicação que se caracteriza por surgimento tardio, em meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando danos irreversíveis, do tipo paralisias e neoplasias.

Segundo Londres (2011), principalmente nos casos crônicos o diagnóstico da contaminação por agrotóxicos normalmente é feito pelo conjunto do quadro clínico do paciente e pela avaliação da sua história ocupacional e ambiental. Deve-se também levar em conta dados epidemiológicos bem como avaliar os dados da literatura, investigando informações sobre as substâncias com as quais o paciente relata ter tido contato. É preciso investigar não só o agrotóxico utilizado, mas também as circunstâncias de uso. Esta investigação da história ocupacional do paciente durante sua avaliação clínica deveria ser aplicada em todos os casos, pois é a mais importante ferramenta na identificação da origem das doenças. As poucas alternativas existentes de exames laboratoriais podem complementar o diagnóstico, mas não substituem a avaliação clínica.

Segundo Ribeiro e Mella (2007) a intensa utilização de agrotóxicos no mundo, principalmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil, associado à baixa instrução da maioria dos agricultores e à falta do uso de EPI resulta em inúmeras intoxicações, que podem ser agudas ou crônicas. A instrução aos usuários, juntamente com medidas de prevenção, proteção e monitoramento contínuo, dos trabalhadores expostos direta ou indiretamente é relevante para a prevenção de intoxicações crônicas e a detecção das intoxicações agudas causadas por esses inseticidas.

## 2.9 CULTURA DO COQUEIRO

### **2.9.1 Importância**

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das plantas mais úteis, sendo capaz de gerar um sistema autossuficiente de exploração, proporcionando emprego e renda, além de importante fonte de alimentação em vários países, principalmente nos asiáticos. Toda a planta apresenta aproveitamento: raízes, estipe, folha, inflorescência, palmito e principalmente o fruto, o qual está relacionado mais de cem produtos ou subprodutos. A partir da polpa do fruto desidratada é obtida a “copra” cuja finalidade é a extração do óleo destinada para a indústria na produção de margarinas, cosméticos, resinas, borracha sintética, lubrificantes e sabões (BENASSI, 2012)

Segundo Benassi (2012) a Indonésia é o maior produtor mundial, seguido pelas Filipinas, Índia, Brasil e Sri Lanka que somam 52,0 milhões de toneladas, representando 83,2% da produção mundial. No Brasil a produção de coco no ano de 2010 revelou que o Nordeste produziu 71,9% do total, seguido pelo Sudeste com 14,6% e Norte com 13,5%. Em relação à área total colhida, a região Nordeste se destacou com 84,6%, ficando a região Norte com 9,0% e a região Sudeste com 6,4%.

De acordo com Holanda et al. (2008) o coqueiro, em nível mundial, sempre foi tratado como palmeira oleaginosa. Entretanto, no Brasil, a cultura destinou-se à produção de frutos, tanto para o consumo “*in natura*” quanto para a industrialização, obtendo-se, entre outros produtos, o leite de coco e o coco ralado. Além disso, nos últimos anos, verifica-se a expansão acelerada de outro mercado: o da água de coco. Esse produto, já se encontra disponível no mercado em copos plásticos, embalagens longa vida ou em garrafas, congelado, etc. Também, existe um grande potencial para híbridos e gigantes serem inseridos na produção de biodiesel, com uma porcentagem de óleo variando de 60 a 70% na copra, podendo produzir acima de duas toneladas de óleo/ha/ano.

## 2.9.2 Principais pragas que atacam o coqueiro

Dentre as pragas que atacam o coqueiro destacam-se as seguintes: broca-do-olho-do-coqueiro ou bicudo (*Rhynchophorus palmarum* L.); broca-do-estipe ou broca-do-tronco (*Rhinostomus barbirostris* F.); broca-do-pedúnculo-floral-do-coqueiro (*Homalinotus coriaceus* G.); broca-do-pecíolo ou broca-da-ráquis foliar (*Amerrhinus ynca* S.); broca-da-coroa-foliar ou broca-do-dendezeiro (*Eupalamides daedalus* C.); lagarta-das-folhas, (*Brassolis sophorae* L.); barata-do-coqueiro ou falsa-barata-do-coqueiro (*Coralimela brunnea* T. e *Mecistomela marginata* T.); traça das flores e frutos novos (*Hyalospila ptychis* D.); gorgulho-das-flores-e-dos-cocos-novos (*Parisoschoenus obesulus* C.); ácaro da necrose do coqueiro (*Aceria guerreronis* K.) e ácaro da mancha-anelar do coqueiro (*Amrineus cocofolius*, F.) (FERREIRA E MICHEREFF FILHO, 2007). E mais recentemente, de acordo com Ferreira et al. (2011), mosca branca (*Aleurodicus pseudugesii* M.).

### 2.9.2.1 Ácaro da necrose do coqueiro (*Aceria guerreronis*)

Entre as pragas que atacam o coqueiro, o ácaro da necrose é a mais nociva, estando diretamente relacionado à necrose e queda dos frutos, sendo relatado como séria praga em grande parte dos países onde a cultura do coco é importante (FERNANDO et al., 2000). Esta praga constitui-se em um dos mais sérios problemas para a cultura do coqueiro no Vale do São Francisco, especialmente em Juazeiro, BA, e Petrolina, PE (ALENCAR et al., 1999), estando disseminado em todas as regiões produtoras do país (NAVIA et al., 2005).

De acordo com Moraes e Flechtmann (2008) o ácaro da necrose é um organismo vermiforme de coloração branco leitosa de corpo extremamente pequeno medindo de 0,1 mm a 0,2 mm de comprimento, apresenta dois pares de pernas, um ciclo de vida curto e um alto potencial biológico. Uma fêmea pode dar origem a grandes colônias, que se desenvolvem no perianto, região meristemática do fruto coberta pelas brácteas. Segundo Braga Sobrinho et al. (2004) a sua disseminação natural pelo vento é muito rápida. Entretanto, o homem é o principal disseminador, em suas atividades agrícolas, conduzindo mudas ou sementes infestadas.

De acordo com Ferreira e Michereff Filho (2007) as infestações de ácaros no coqueiro são favorecidas por vários fatores, dentre os quais, a emissão contínua e mensal de inflorescências que dão origem aos cachos dos frutos, presentes na planta em diferentes graus de maturação e ao não sincronismo das emissões florais dentro da plantação, o que torna o coqueiro bastante suscetível à ação dessa praga. Associado a esses fatores, naturais da planta, as infestações são também favorecidas pelos fatores ambientais, pela utilização de tratamentos culturais inadequados e pela utilização indiscriminada de agrotóxicos.

Oliveira (2011) realizou um estudo com o objetivo de estimar os níveis de ocorrência do ácaro da necrose do coqueiro e de outros ácaros a ele associados, para avaliar o possível papel dos ácaros predadores no controle deste ácaro, em cinco municípios do estado de São Paulo e encontrou que a densidade média desta praga (110,0 ácaros por fruto) correspondeu a aproximadamente 1/10 dos níveis comumente relatados no Nordeste do Brasil. Os resultados encontrados não permitem concluir que os baixos níveis populacionais do ácaro da necrose do coqueiro no estado de São Paulo sejam devidos à ação de seus inimigos naturais, mas que sejam pelo menos em parte devidos às condições climáticas predominantes ao longo do ano na região em que o trabalho foi conduzido.

Alencar et al. (2001) realizaram um trabalho para avaliar o efeito de medida química e cultural no controle do ácaro da necrose do coqueiro, em Petrolina, PE.

Utilizaram os produtos Fenpyroximate, Tetradifon e surfactante, em mistura. Os resultados mostraram que a utilização das medidas cultural e química, de forma individual, apresentou uma eficiência de 26% a 87% e 64% a 89%, respectivamente, no controle do ácaro da necrose. A associação dessas duas medidas de controle apresentou um efeito sinérgico com eficiência de 87% a 96%.

Moreira e Nascimento (2002) avaliaram a eficiência agrônômica dos vários produtos utilizados no Perímetro Irrigado Curaçá, Juazeiro, BA no controle do ácaro da necrose em coqueiro anão verde irrigado. Verificaram que o produto Hexythiazox na dose de  $3\text{g}\cdot 100^{-1}\text{L}$  de água associado individualmente ao Fenpyroximate na dose de  $100\text{mL}\cdot 100^{-1}\text{L}$  de água e ao Abamectin na dose de  $30\text{mL}\cdot 100^{-1}\text{L}$  de água e ao Enxofre na dose de  $500\text{g}\cdot 100^{-1}\text{L}$  de água, foram os tratamentos mais eficientes quando aplicados a partir da abertura da inflorescência e comparados com Carbosulfan na dose de  $50\text{mL}\cdot 100^{-1}\text{L}$  de água e não produziram efeitos fitotóxicos à cultura.

Kannaiyan et al. (2002) citados por Ferreira (2004) observaram alta mortalidade do ácaro da necrose do coqueiro após pulverização com Triazofós, Fosalone e Metil Demeton aplicados mensalmente em Tamil Nadu, Índia. Muthiah e Bhaskaran (1999) e Ramajaru et al. (2002) citados por Ferreira (2004) verificaram que pulverizações com Triazofós, Metil Demeton ou Monocrotofós nas inflorescências e frutos jovens reduziram as populações do ácaro da necrose quando aplicados a intervalos de 10 – 20 dias.

Freitas et al. (2006) determinaram a eficiência do acaricida Acanat em três concentrações, 5,0; 10 e  $15\text{mL}\cdot \text{L}^{-1}$ , no controle do ácaro da necrose do coqueiro. A menor concentração reduziu o dano causado pelo ácaro em 18,9%, a intermediária em 28,34% e a maior concentração reduziu em 32,43%. Constataram uma diminuição de ácaros vivos em 84,12%, 95,69% e 96,78% nas mesmas concentrações. O peso dos frutos tratados com as concentrações de 5,0; 10 e  $15\text{mL}\cdot \text{L}^{-1}$  foi superior aos dos não tratados em 21,87; 43,75 e 65,62%, respectivamente. Ferreira e Michereff Filho (2007)

recomendam as seguintes táticas de controle para esta praga: controle cultural e mecânico, biológico (uso do fungo *Hirsutella thompsonii* F.) e químico.

Trabalho conduzido em área de produção comercial de coco no município de Lucena - PB por Moreira et al. (2009), para avaliar a eficiência dos acaricidas Ortus, Savey e Grimectin na dose de 200mL, 30g e 150mL, respectivamente, para 100L de água, aplicados de forma isolada e em alternância, visando o controle do ácaro da necrose do coqueiro, mostrou que estes produtos são eficientes na redução dos danos provocados por esta praga e não apresentaram ser diferentes quanto à eficiência no controle da mesma.

De acordo com Oliveira et al. (2012) no Brasil existem apenas cinco acaricidas registrados para o controle do ácaro da necrose do coqueiro – Abamectina, Azadiractina, Espirodiclofeno, Fenpiroximato e Hexitiazoxi – . Estes produtos devem ser utilizados a partir do aparecimento dos primeiros danos, dirigindo-se os jatos para os cachos mais novos, com até quatro meses de idade devendo-se pulverizar todos os frutos do cacho, mesmo os que ainda não apresentem danos. Devem-se respeitar os intervalos de aplicação e dosagem, pois a utilização frequente de pulverizações pode elevar o custo de produção e, eventualmente, causar problemas por causa da presença de resíduos sobre os frutos e ao surgimento de populações resistentes.

### **2.9.3 Principais doenças do coqueiro**

Dentre as doenças que atacam o coqueiro Warwick e Leal (2007) destacam as seguintes: queima das folhas (*Botryosphaeria cocogena* S.); lixa pequena (*Phyllachora torrendiella* B.); lixa grande (*Sphaerodothis acrocomiae* M.); anel vermelho (*Bursaphelenchus cocophilus* C.); murcha de Fitomonas (*Phytomonas* sp).

### 2.9.3.1 Anel vermelho (*Bursaphelenchus cocophilus*)

O agente causador desta doença é o nematóide *B. cocophilus* (Nemata, Aphelenchida: Aphelenchoides). Externamente, as folhas murcham, tornando-se amarelo-ouro, começando na ponta dos folíolos e avançando em direção à ráquis. Geralmente essas folhas quebram, permanecendo por alguns dias somente um tufo central de 4 ou 5 folhas verdes. Ocorre a queda parcial de frutos, porém as inflorescências permanecem normais. Internamente, o sintoma mais evidente é uma faixa avermelhada de 2 a 4 cm de largura no estipe do coqueiro (WARWICK, 2005).

O principal agente de transmissão da doença é a broca-do-olho-do-coqueiro *R. palmarum*, Coleoptera; Curculionidae. As plantas infectadas pelo nematóide entram em fermentação e putrefação, exalando odores que atraem os insetos vetores. Estes penetram na planta, perfurando os tecidos tenros da gema apical e desta forma ficam contaminados interna e externamente com nematóide. Entretanto, a oviposição de fêmeas em coqueiros já infectados é provavelmente a maneira mais comum de ação do vetor. As plantas sadias são contaminadas principalmente no ato da oviposição das fêmeas, ou ainda pelas fezes que são depositadas nas axilas foliares. O corte de folhas de palmeiras em geral, exala compostos que atraem a broca. A transmissão pode ocorrer ainda via contato direto, entre a raiz de uma planta contaminada e a de uma sadia, ou também através das ferramentas de corte como o facão e no ato da colheita, ou pelo corte de raízes (WARWICK, 2005).

Medidas de controle: erradicação de plantas mortas, com sintomas da doença ou não; desinfecção das ferramentas utilizadas no corte das plantas doentes; uso de armadilhas atrativas contendo cana mais o feromônio de agregação Rincoforo para captura do inseto vetor; controle biológico do inseto vetor com o fungo *Beauveria bassiana* inoculado na isca vegetal (WARWICK e LEAL, 2007).

## 2.9.4 Grade de agrotóxicos registrados para a cultura do coqueiro

A grade de agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para uso na cultura do coqueiro (Agrofit, 2012), consta de 19 princípios ativos, sendo 2 inseticidas acaricidas, 1 inseticida, 1 inseticida microbiológico, 1 acaricida/inseticida/nematicida, 3 herbicidas, 2 fungicidas, 4 bactericidas/fungicidas, 4 acaricidas e 1 feromônio sintético, com um total de 14 grupos químicos (Tabela 1).

Tabela 1 - Grade de agrotóxicos registrados para a cultura do coqueiro.

Nome Comum	Grupo Químico	Classe(s)
Abamectina	Avermectina	Acaricida/Inseticida
Azadiractina	Tetranortriterpenóide	Inseticida
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Biológico	Inseticida_Microbiológico
Carbosulfano	Metilcarbamato de benzofuranila	Acaricida/Inseticida/Nematicida
Dicloreto de paraquate	Bipiridílio	Herbicida
Difenoconazol	Triazol	Fungicida
Enxofre	Inorgânico	Acaricida/Fungicida
Espirodiclofeno	Cetoenol	Acaricida
Fenpiroximato	Pirazol	Acaricida
Glyphosate	Glicina substituída	Herbicida
Hexitiazoxi	Tiazolidinacarboxamida	Acaricida
Hidróxido de cobre	Inorgânico	Bactericida/Fungicida
Lufenurom	Benzoiluréia	Acaricida/Inseticida
Oxicloreto de cobre	Inorgânico	Bactericida/Fungicida
Óxido cuproso	Inorgânico	Bactericida/Fungicida
Paraquate	Bipiridílio	Herbicida
Rincoforol	Álcool alifático	Feromônio sintético
Sulfato de cobre	Inorgânico	Bactericida/Fungicida
Tiabendazol	Benzimidazol	Fungicida

Fonte: Agrofit (2012)

### **2.9.5 Produção Integrada de Frutas do Brasil (PIF)**

O objetivo da Produção Integrada de Frutas do Brasil (PIF) é colocar ao alcance dos consumidores frutos e produtos nutritivos e saudáveis, com qualidade certificada e livre de resíduos tóxicos. Esse sistema utiliza métodos ecologicamente mais seguros, minimizando os efeitos colaterais do uso de agrotóxicos e aumentando a proteção ao meio ambiente e à saúde humana. Com a produção integrada, é possível reduzir de forma significativa às aplicações de agroquímicos, que em sua maioria são substituídos por métodos naturais ou biológicos de controle de pragas (PINHO, 2005).

Um dos importantes elementos encontrados na produção integrada, é a utilização de instrumentos adequados para realização de monitoramento e rastreabilidade de todo o processo, com a finalidade de possibilitar sua implementação dentro de um modelo que seja economicamente viável, ambientalmente correto e socialmente justo. A colocação em prática do conjunto de normas da PIF pelo produtor permitirá que o mesmo utilize um selo de qualidade para o seu produto. O selo de qualidade nas frutas garante a rastreabilidade do sistema de produção, facilitando a exportação, o comércio nacional, e uma maior aceitação destes frutos por parte do consumidor (ABANORTE, s/d).

As práticas da produção integrada começaram com a maçã no Sul, em atendimento às condições do mercado comprador da Europa que exige selo de qualidade. No que concerne ao coco que, os procedimentos foram diferentes e a política pública se antecipou aos acontecimentos. O projeto produção integrada de coco foi realizado como parte do PROFRUTA, programa do governo federal coordenado pelo MARA/CNPq e executado pela Embrapa Tabuleiros Costeiros. O trabalho foi realizado no período de 2002/2004, possibilitando assim, a publicação das normas técnicas específicas para a cultura do coqueiro através da Instrução Normativa n. 16 de 20 de dezembro de 2004 (MOTA e FONTES, 2004).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO**

O presente estudo foi desenvolvido durante o período de março a dezembro de 2011, nos núcleos de colonização I, II e III do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB. O mesmo fica localizado na bacia hidrográfica do Rio Piranhas, tendo como fonte hídrica os açudes Engenheiro Ávidos e São Gonçalo com capacidade de 255.000.000 e 44.600.000 m<sup>3</sup> respectivamente. O perímetro possui uma área total de 5.548,00 ha, sendo a área irrigável projetada de 2.723,89 ha. Atualmente a área utilizada é de 3.216,28 ha, sendo 2.316,28 ha irrigáveis e 900 ha com produção em sequeiro. Este perímetro é composto de 480 lotes, distribuídos para 457 colonos e 23 empresários em ciências agrárias, existindo ainda, três lotes em fase de implantação.

O Perímetro Irrigado de São Gonçalo é a principal região produtora do município de Sousa, sendo conhecido em toda Paraíba pela alta produção de coco, cuja comercialização é feita em várias cidades do país, principalmente nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília.

#### **3.2 SELEÇÃO E TAMANHO DA AMOSTRA**

A seleção da amostra foi realizada aleatoriamente, utilizando o cadastro das famílias realizado pelas Unidades de Saúde da Família, do programa Estratégia Saúde da Família, do Ministério da Saúde. Foi selecionado um agricultor por família, sendo considerado como critério de seleção o fato de serem trabalhadores envolvidos com

atividades na aplicação de agrotóxicos na cultura do coqueiro e/ou produtor de coco. 590 agricultores corresponderam aos critérios adotados, sendo 152 do Núcleo I, 290 do Núcleo II e 148 do Núcleo III, dos quais foram selecionados, através de amostragem aleatória simples 238, usando a seguinte fórmula obtida de Barbetta (2002):

$$n_0 = 1/(E_0)^2$$

$$n = N \times n_0 / N + n_0$$

$n_0$  = Primeira aproximação do tamanho da amostra

$n$  = Tamanho da amostra corrigido

$N$  = Tamanho da população

$E_0$  = Erro amostral tolerável

$N = 590$  agricultores

$E_0 = 5\%$  ( $E_0 = 0,05$ )

$n_0 = 1/(0,05)^2 = 400$  agricultores

$n = 590 \times 400/590 + 400 = 238$  agricultores

Do total de agricultores selecionados 61 foram no Núcleo I, 117 no Núcleo II e 60 no Núcleo III. Entretanto em sete perguntas formuladas somente 52 agricultores do Núcleo I, 108 do Núcleo II e 53 do Núcleo III responderam. Em outras nove perguntas formuladas todos os 61 agricultores do Núcleo I responderam, enquanto que nos Núcleos II e III apenas 70 e 53, respectivamente, responderam. Teve, ainda, uma pergunta respondida por 61 agricultores do Núcleo I, 113 do Núcleo II e 60 do Núcleo III.

### 3.3 COLETA DOS DADOS

A coleta dos dados foi realizada nas residências dos agricultores, os quais foram informados sobre o tema e os compromissos éticos da pesquisa, sendo que o consentimento verbal dos mesmos foi um requisito para a realização da pesquisa.

Como instrumento de coleta dos dados foi usado um formulário (APÊNDICE A) com perguntas previamente elaboradas com questões relacionadas aos seguintes dados: identificação do trabalhador (nome, idade, nível de escolaridade e relação de trabalho na propriedade); identificação da propriedade (área do lote, área plantada, sistemas de cultivo do coqueiro); uso de agrotóxicos (frequência de pulverização, tipos de agrotóxicos que já foram usados, tipos de agrotóxicos que estão sendo usados, local de armazenamento dos agrotóxicos, destinação das embalagens vazias, tríplice lavagem das embalagens, tipo de pulverizador usado, orientação sobre o uso de agrotóxicos, leitura das instruções da bula, significado das figuras dos rótulos e bulas, significado das faixas coloridas dos rótulos, tempo que aplica agrotóxico, quantos dias por mês pulveriza, usa EPI, usa a mesma roupa no dia seguinte, come ou fuma enquanto pulveriza, aplica agrotóxico em outra propriedade); saúde do trabalhador (já teve alguma intoxicação por agrotóxico, qual foi a última vez que foi intoxicado, já foi hospitalizado por intoxicação, sintomas que sentiu durante ou logo após a pulverização, tem alguma doença, conhece alguém que se intoxicou com agrotóxico, conhece alguém que morreu intoxicado por agrotóxico).

Foram feitas, também, visitas de campo para observar como as pulverizações estavam sendo realizadas.

### 3.4 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados referentes à idade dos trabalhadores, área dos lotes, tempo que os agricultores aplicam agrotóxicos e quantidade de dias por mês que os agricultores trabalham pulverizando, foram organizados em tabelas usando os parâmetros da distribuição de frequência em classes, representadas por  $l_i$ --- $L_i$ , onde  $l_i$  o limite inferior é incluído na contagem da frequência absoluta, mas  $L_i$  o limite superior não. Os demais dados foram organizados em tabelas sem distribuição de frequência em classes. Todos os dados foram transformados em percentagens e analisados.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 IDADES DOS AGRICULTORES

Observa-se na Tabela 2 que a idade dos agricultores que aplicam agrotóxicos variou de 20 a 67 anos, estando à maioria (64,29%), compreendida na faixa etária de 32 a 49 anos. Os agricultores mais jovens, com faixa etária de 20 a 25 anos, são os que menos trabalham pulverizando agrotóxicos, representando apenas 2,10% dos entrevistados. No entanto 10,50% dos que estão na faixa etária de 62 a 67 anos ainda continuam trabalhando com agrotóxicos.

Tabela 2 – Faixa etária dos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação (Anos)	n*	n*	n*	n*	%**
20 ---26	1	3	1	5	2,10
26 ---32	5	10	3	18	7,56
32 ---38	15	16	13	44	18,49
38 ---44	20	27	14	61	25,63
44 ---50	9	29	10	48	20,17
50 ---56	6	9	10	25	10,50
56 ---62	2	6	4	12	5,04
62 ---68	3	17	5	25	10,50
Total	61	117	60	238	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

Verificou-se que as idades mais frequentes dos agricultores foram de 37 e 42 anos no Núcleo I, 39 e 44 no Núcleo II e 38 no Núcleo III. Um dado importante, constatado nesta pesquisa, foi não ter encontrado crianças e/ou adolescentes trabalhando com agrotóxicos.

Os resultados observados nessa pesquisa divergem dos encontrados por Polastro (2005), em estudo realizado no Estado do Paraná, durante o período de 1993 a 2000, onde identificou que trabalhadores com faixa de idade entre os 18 e 23 anos aplicavam agrotóxicos. Diferem também dos obtidos por Faria et al. (2000), que em um estudo descritivo no qual avaliou o processo de produção rural e saúde na Serra Gaúcha, verificou que 18% da força de trabalho das propriedades seria constituída pelo segmento infanto-juvenil. Já Lima et al. (2009) encontrou, em estudo realizado no Rio Grande do Sul, que a faixa etária dos trabalhadores que aplicam agrotóxicos é de 41 a 60 anos (51,1%), mas em 15,0% das propriedades foram identificadas crianças com idade até 14 anos, que preenchiam o critério de trabalhador rural utilizado no estudo.

#### 4.2 ESCOLARIDADES DOS AGRICULTORES

Com relação ao grau de escolaridade dos agricultores a maioria (65,12%) estudou da 1ª a 8ª série. Apenas 13,02% cursaram o ensino médio, sendo 2,52% concomitante com técnico agrícola e 0,42% com técnico em administração. Dos entrevistados, aproximadamente 20,59% são analfabetos (Tabela 3). Esses percentuais são fruto da falta de oportunidade, pois segundo os entrevistados, os mesmos tiveram que trabalhar desde criança. Eles explicam que não continuaram os estudos devido à dificuldade de conciliar o trabalho com a escola. Alves et al. (2008) também encontraram resultados semelhantes para esse parâmetro avaliado, em trabalho

realizado com agricultores dos municípios Bonfinópolis, Corumbá de Goiás, Goianápolis, Leopoldo de Bulhões, Pirenópolis e Silvânia, Estado de Goiás.

O baixo nível de escolaridade dos trabalhadores rurais também foi observado em outros estudos: Araujo et al. (2000), Borges et al. (2004), Delgado e Paumgartten (2004), Castro e Confalonieri (2005), Tomazin (2007), Alves et al. (2008), Bedor et al. (2009), Lima et al. (2009).

Segundo Domingues et al. (2004) a baixa escolaridade da maioria dos trabalhadores rurais dificulta os mesmos compreenderem as instruções quanto ao uso seguro dos agrotóxicos. Este fato torna essa população altamente suscetível aos riscos de acidente com agrotóxicos, o que é um dado preocupante.

Tabela 3 - Escolaridade dos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Analfabetos	9	24	16	49	20,59
1 <sup>a</sup> - 4 <sup>a</sup> série	17	30	24	71	29,83
5 <sup>a</sup> - 8 <sup>a</sup> série	21	46	17	84	35,29
Ensino médio incompleto	3	0	0	3	1,26
Ensino médio completo	7	15	2	24	10,08
Técnico agrícola	4	1	1	6	2,52
Técnico em administração	0	1	0	1	0,42
Total	61	117	60	238	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

#### 4.3 RELAÇÃO DE TRABALHO DOS AGRICULTORES

Quanto à relação de trabalho dos agricultores selecionados para esta pesquisa, verifica-se que 87,82% são proprietários dos lotes (Tabela 4). Trabalhos realizados por Castro e Confalonieri (2005) e Lima et al. (2009) também indicaram que a maioria dos agricultores são proprietários. Nos trabalhos feitos por Delgado e Paumgartten (2004) a maioria dos agricultores são meeiros e nos realizados por Bedor et al. (2009), a maioria são empregados.

Tabela 4 – Relação de trabalho dos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Proprietário	52	106	51	209	87,82
Diarista	9	8	6	23	9,66
Parceiro	0	1	1	2	0,84
Assalariado	0	2	2	4	1,68
Total	61	217	60	238	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados

#### 4.4 ÁREAS DOS LOTES

As áreas dos lotes do Perímetro Irrigado de São Gonçalo são pequenas, variando de um hectare (2,82%) a dez hectares (0,47%), estando a maioria (71,36%) na faixa de três a quatro hectares (Tabela 5). Constatou-se que as áreas que ocorrem com

maior frequência são de 3,5 e 4,0 hectares, no Núcleo I, 3,0 e 4,0 hectares no Núcleo II e 3,5 hectares no Núcleo III.

Os lotes menores que três hectares foram provenientes de divisão pelos membros das famílias, por motivo de herança. Em alguns lotes onde os proprietários não trabalham mais, devido à idade avançada ou por motivo de doença, também foram divididos entre os filhos.

Tabela 5 – Área dos lotes. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total*	
Área do lote (Ha)	n*	n*	n*	n*	%**
1 ---2	5	1	0	6	2,82
2 ---3	5	8	3	16	7,51
3 ---4	13	49	31	93	43,66
4 ---5	13	33	13	59	27,70
5 ---6	11	10	3	24	11,27
6 ---7	2	2	2	6	2,82
7 ---8	2	1	0	3	1,41
8 ---9	0	1	0	1	0,47
9 ---10	1	2	1	4	1,88
10 --11	0	1	0	1	0,47
Total	52	108	53	213	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

#### 4.5 ÁREA PLANTADA DOS LOTES

Com relação à área plantada, 67,14% dos entrevistados, admitem ter toda a área do seu lote plantada, totalizando 514,81 ha (73,85% da área). 32,86% dos lotes estão parcialmente plantados, totalizando uma área de 187,09 ha (26,65% da área). Na Tabela 6 está especificado o número de lotes totalmente plantados e os parcialmente plantados, com suas respectivas áreas.

Tabela 6 – Área plantada dos lotes. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

Especificação	Núcleo I		Núcleo II		Núcleo III		Total			
	L*	Área	L*	Área	L*	Área	L*	%**	Área	%***
Todo plantado	47	168,61	64	233,73	32	112,47	143	67,14	514,81	73,85
Parcialmente plantado	5	13,49	44	144,20	21	59,40	70	32,86	187,09	26,65
Total	52	182,10	108	347,93	53	171,87	113	100,00	701,90	100,00

\* Quantidade de lotes. \*\* Percentual de lotes. \*\*\* Percentual da área plantada

#### 4.6 SISTEMAS DE CULTIVO DO COQUEIRO

O cultivo do coqueiro é feito solteiro e em consórcio com bananeira. Segundo informações obtidas, 65,25% dos lotes são ocupados com coqueiro solteiro, 26,3% com o consórcio coco e bananeira e 8,45% com o coqueiro em consórcio com bananeira e coqueiro solteiro (Tabela 7). No presente, muitos agricultores estão eliminando a bananeira, sendo a tendência ficar somente o coqueiro. Com o

aparecimento da mosca branca, que ataca tanto coqueiro como bananeira, esse tipo de consorciação de culturas não é recomendável do ponto de vista fitossanitário.

A escolha da cultura do coqueiro pelos produtores deve-se a vários motivos, entre eles a maior rentabilidade, garantia de venda dos produtos e facilidade de manejo. Os maiores problemas enfrentados por essa cultura no Perímetro Irrigado de São Gonçalo são o ataque das pragas ácaro da necrose do coqueiro, broca do olho do coqueiro ou bicudo, lagarta das folhas e mosca branca.

Tabela 7– Sistemas de cultivo do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Coco	27	77	35	139	65,25
Coco x banana	18	27	11	56	26,30
Coco x banana e coco	7	4	7	18	8,45
Total	52	108	53	213	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

#### 4.7 AGROTÓXICOS QUE JÁ FORAM USADOS NO COQUEIRO

Dentre os primeiros agrotóxicos que os agricultores usaram para o controle do ácaro da necrose do coqueiro, Metamidofós e Monocrotofós (Tabela 8), foram retirados do mercado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), devido aos problemas para a saúde relacionados ao uso desses produtos. Os referidos agrotóxicos eram usados irregularmente na cultura do coqueiro, pois não eram registrados para essa cultura. Entretanto, segundo os entrevistados, os mesmos eram muito eficientes no controle do ácaro da necrose do coqueiro. O Hexitiazoxi (Tabela 8)

tem registro para controle do ácaro da necrose do coqueiro, mas não tem boa eficiência no controle dessa praga, segundo os agricultores entrevistados.

Tabela 8 – Relação dos agrotóxicos que já foram utilizados no coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

Ingrediente ativo	Nome comercial	Grupo químico	Classe toxicológica e ambiental
Hexitiazoxi*	Savey	Tiazolidinacarboxamida	II/II
Metamidofós**	Tamaron	Organofosforado	II/II
Monocrotofós**	Nuvacron	Organofosforado	II/I

\*Produtos registrados para o coqueiro. \*\*Produtos retirados do mercado.

#### 4.8 INSETICIDAS E ACARICIDAS USADOS NO COQUEIRO

São empregados cinco princípios ativos para o controle de pragas no Núcleo I e dez nos Núcleos II e III respectivamente, destacando-se o Triazofós que é usado, por todos os agricultores, sendo que, 61,50% usam em mistura com assist, 17,37% usam sem mistura com outro produto, 9,39% usam com detergente neutro e os demais em mistura com mais de dois produtos (Tabela 9).

Segundo informações dos entrevistados o Triazofós é muito eficiente no controle do ácaro da necrose do coqueiro. Kannaiyan et al. (2002) citados por Ferreira (2004) observaram alta mortalidade do ácaro da necrose do coqueiro após pulverização com Triazofós, aplicado mensalmente em Tamil Nadu, Índia. Muthiah e Bhaskaran (1999) e Ramajaru et al. (2002), também citados por Ferreira (2004) verificaram que pulverizações com Triazofós, nas inflorescências e frutos jovens reduziram as populações do ácaro da necrose quando aplicados a intervalos de 10 – 20 dias.

Tabela 9 – Relação dos inseticidas e acaricidas usados na cultura do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

Nome comercial	Ingrediente ativo	I		II		III		Total	
		n*	n*	n*	n*	n*	n*	%**	
Agritoato, Perfektion	Dimetoato	0	15	12	27	12,68			
Folisuper	Paration metil	1	0	1	2	0,94			
Hostathion	Triazophós	22	9	6	37	17,37			
Lanate, Magesty	Metomil	19	5	32	56	26,29			
Marshal	Carbosulfano <sup>1</sup>	0	1	3	4	1,88			
Oberon	Espirodiclofeno <sup>1</sup>	0	2	1	3	1,41			
Tiger	Piriproxifem	0	1	0	1	0,47			
Connect	Imidacloprid e Beta-ciflutrina	0	4	3	7	3,29			
Colosso	Cipermetrina/Clorpirifós/Citronelal	0	1	0	1	0,47			
Connect + Assist	Imidacloprid e Beta-ciflutrina + Óleo mineral	0	4	3	7	3,29			
Connect + Assist + detergente	Imidacloprid e Beta-ciflutrina + Óleo mineral + detergente	0	2	1	3	1,41			
Connect + Oberon + detergente	Imidacloprid e Beta-ciflutrina + Espirodiclofeno + detergente	0	0	2	2	0,94			
Connect + Oberon + Assist	Imidacloprid e Beta-ciflutrina + Espirodiclofeno + Óleo mineral	0	6	0	6	2,82			
Connect + Óleo de algodão + detergente	Imidacloprid e Beta-ciflutrina + Óleo de algodão + detergente	0	0	1	1	0,47			
Hostathion + Assist	Triazophós + Óleo mineral	22	80	29	131	61,50			
Hostathion+detergente	Triazophós + detergente	4	11	5	20	9,39			
Hostathion + Assist + detergente	Triazophós + Óleo mineral + detergente	1	7	4	12	5,63			
Hostathion + Abamex + Assist + detergente	Triazophós + Abamectina + Óleo mineral+ detergente	1	0	0	1	0,47			
Hostathion + Abamex	Triazophós+ Abamectina <sup>1</sup>	2	0	0	2	0,94			
Hostathion+Agritoato + detergente	Triazophós + Dimetoato + detergente	0	1	2	3	1,41			
Hostathion + kumulus +detergente	Triazophós + Enxofre +detergente	0	0	3	3	1,41			
Hostathion + kumulus + Assist	Triazophós + Enxofre+ Óleo mineral	0	0	3	3	1,41			
Hostathion + Óleo de nim + detergente	Triazophós + Azadiractina <sup>1</sup> + detergente	0	0	1	1	0,47			

I – Núcleo I. II - Núcleo II. III - Núcleo III. Total de entrevistados: I = 52; II = 108; III = 53.

\*Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

<sup>1</sup>Produto registrado para o coqueiro.

Vários outros estudos, como os de Alencar et al. (2001); Moreira e Nascimento (2002); Freitas et al. (2006); Holanda et al. (2008) e Moreira et al. (2009), verificaram a eficiência no controle do ácaro da necrose do coqueiro com outros produtos.

Verificou-se que no Núcleo I usam-se menos agrotóxicos que nos Núcleos II e III, sendo este fato justificado porque na época de realização desta pesquisa não ocorria infestação da mosca branca na cultura do coqueiro no Núcleo I. Entretanto nos Núcleos II e III, ocorria com alta intensidade.

A preocupação dos agricultores para controlar a mosca branca foi percebida durante a coleta dos dados. Como não existe nenhum produto fitossanitário registrado para o controle dessa praga, os produtores usam produtos registrados para outra espécie de mosca branca identificada como *Bemisia argentifoli* biótipo B. e biótipo P. Muitos comentavam que não estavam tendo resultados no controle da mesma e alguns não realizavam nenhum controle, agravando ainda mais a infestação. Na tentativa de controlar a referida praga muitos agricultores empregavam doses maiores e misturas com até três ingredientes ativos (Tabela 9).

#### 4.9 HERBICIDAS USADOS

Em relação aos herbicidas são usados três princípios ativos, Glyphosate, Paraquat e a mistura Glyphosate + 2,4-D. O Glyphosate é usado por 38,5% dos agricultores, a mistura Glyphosate + 2,4-D por 17,84% e apenas 0,94% utilizam o Gramaxone (Tabela 10).

Glyphosate e Paraquat são registrados para a cultura do coqueiro, entretanto o 2,4-D não tem registro para uso nessa cultura. Esses produtos são aplicados uma a duas vezes por ano. Do total de agricultores entrevistados 42,72% não usam herbicidas. Entretanto todos afirmaram já terem usados, mas alguns deixaram por acreditarem que

é prejudicial para o solo. Este fato foi também informado por Caires e Castro (2002) e Nodari (2010). Segundo os primeiros autores o Glyphosate possui poder residual de 30 dias e é extremamente tóxico aos microorganismos do solo. De acordo com Nodari (2010), esse produto altera a dinâmica da vida, da microbiota do solo, favorece algumas bactérias de solo e prejudica outras.

Tabela 10 – Relação dos herbicidas usados na cultura do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

		Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Nome comercial	Ingrediente ativo	n*	n*	n*	n*	%**
Glifosato	Glyphosate	22	31	29	82	38,50
Gramoxone	Paraquat	1	1	0	2	0,94
Glifosato + DMA	Glyphosate+2,4-D	4	28	6	38	17,84

\* Número de agricultores que usam o produto; \*\* Percentual de agricultores que usam o produto. Total de agricultores pesquisados: Núcleo I = 52; Núcleo II = 108; Núcleo III = 53.

Apesar de o herbicida Glyphosate ser registrado para a cultura do coqueiro, Yamada e Castro (2007) questionaram a sua utilização em culturas perenes, pois segundo esses pesquisadores o herbicida aplicado na planta-alvo (invasoras) translocou-se para a planta não alvo (cultura econômica) através do contato radicular. De acordo com esses pesquisadores a planta contaminada com Glyphosate tem o crescimento da parte aérea e do sistema radicular diminuído além de perda da resistência contra doenças, mesmo com doses baixas como 3 mL.ha<sup>-1</sup> do produto comercial. Com relação ao 2,4-D, segundo Fontes (2002) o coqueiro apresenta sensibilidade ao mesmo, devendo, portanto seu uso ser evitado.

#### 4.10 EQUIPAMENTO DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS

Todos os agricultores entrevistados usam o pulverizador costal manual para realizar as pulverizações. Entretanto este equipamento não é adequado para o controle da mosca branca no coqueiro, pois não têm pressão suficiente para fazer uma boa cobertura da folhagem das plantas mais altas. Outro aspecto importante é o tipo de bico, o qual foi adaptado de um microaspersor, para ser usado no controle do ácaro da necrose do coqueiro, não sendo este adequado para o controle de pragas que exijam uma boa cobertura da folhagem, como é o caso da mosca branca. Nas figuras 1B e 2B (APÊNDICE B) observa-se um trabalhador pulverizando com equipamento manual e detalhe do jato do bico adaptado de um microaspersor.

#### 4.11 ORIENTAÇÕES SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS

A maioria dos agricultores entrevistado (58,82%) recebe orientação sobre o uso de agrotóxicos nas revendas de produtos agropecuários, 31,51% procura orientação com amigos e apenas 9,66% são orientados por técnicos (Tabela 11). A falta de orientação sobre o uso de agrotóxicos aos agricultores compromete a utilização adequada e coloca em situação de risco a saúde do trabalhador.

A falta de orientação técnica sobre o uso de agrotóxicos também foi relatada por outros pesquisadores. Gonzaga e Santos (1990), em avaliações de condições de trabalho com uso de agrotóxicos nos municípios de Fátima do Sul, Glória de Dourados e Vicentina, MS verificaram que apenas 2,54% da população amostrada receberam alguma orientação técnica durante a execução das mesmas. Bedor et al. (2007), constataram que a maioria dos trabalhadores não possui orientação técnica no local de

trabalho, obtendo-a nas lojas de produtos agrícolas. No entanto, 21% dos vendedores das lojas não estão devidamente preparados para orientar os agricultores. Bulow (2008) fez uma análise da relação que os produtores rurais de Novo Cabrais - RS estabelecem com os agrotóxicos e percebeu que a maior parte do conhecimento que os mesmos possuem, são adquiridos com os profissionais ligados aos estabelecimentos comerciais.

Tabela 11 - Orientação sobre o uso de agrotóxicos recebida pelos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Amigos	13	50	12	75	31,51
Logista	37	60	43	140	58,82
Técnico	11	7	5	23	9,66
Total	61	117	60	238	100,00

\*Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

#### 4. 12 FREQUÊNCIA DE PULVERIZAÇÃO COM TRIAZOFÓS NO COQUEIRO

Para controlar o ácaro da necrose do coqueiro os agricultores informaram que usam Triazofós frequentemente com intervalos estabelecidos. Na tabela 12, observa-se que 25,47% dos agricultores pulverizam o referido produto quinzenalmente, 24,06% mensalmente e 19,34% de 20 a cada 20 dias, existindo uma variação de 12 (0,94%) a 45 (4,25%) dias entre as pulverizações.

De acordo com Holanda et al. (2007) as primeiras aplicações para o controle do ácaro da necrose do coqueiro poderão ser espaçadas de 21 dias considerando uma situação de alta infestação das pragas. A partir do terceiro mês do início do controle, o intervalo das pulverizações poderá ser ampliado para 42 dias, uma vez que as

populações das referidas pragas caem a níveis toleráveis. Já Ferreira e Michereff Filho (2007) recomendam três pulverizações a intervalos de 15 dias e com alternância de produtos (acaricida de contato ou sistêmico) e a nova sequência de pulverizações deve-se iniciar somente após três meses do último tratamento e quando forem detectados novos sinais de ataque da praga.

Tabela 12 - Frequência de pulverização com Triazofós na cultura do coqueiro. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação (Dias)	n*	n*	n*	n*	%**
12	2	0	0	2	0,94
15	12	18	24	54	25,47
20	6	25	10	41	19,34
22	5	5	0	10	4,72
25	4	3	0	7	3,30
30	10	28	13	51	24,06
15-20	2	9	4	15	7,08
15-30	7	6	1	14	6,60
20-30	2	7	0	9	4,25
30-45	1	7	1	9	4,25
Total	51	108	53	212	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

Verifica-se, que no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, são feitas aplicações com muita frequência, aumentando os custos de produção e com o uso repetitivo do Triazofós para o controle do ácaro da necrose do coqueiro, sem alternância com outro produto, pode ocasionar à resistência da referida praga a este produto.

Para Alencar (2000) o produtor adotando o monitoramento frequente e aplicando as medidas culturais, o controle químico somente no momento necessário,

estará contribuindo para o equilíbrio do agroecossistema do coqueiro, assim como estará reduzindo custos e obtendo frutos mais saudáveis.

#### 4.13 ARMAZENAMENTO DOS AGROTÓXICOS

Segundo os entrevistados, os agricultores não fazem estoque de agrotóxicos, compram quando vão usar e suas sobras são armazenadas em depósito ou escondidas no lote por 49,3% e 39,44% dos agricultores respectivamente. Entretanto 7,98% armazenam em depósitos em casa, 2,35% na dispensa, 0,47% na garagem e quintal (Tabela 13). Os depósitos não apresentam especificações técnicas para o armazenamento de agrotóxicos. O armazenamento de agrotóxicos deve ser feito em depósito específico para esta finalidade. Com relação ao fato de esconderem no lote, isso se deve para evitar roubos, pois os depósitos são frequentemente arrombados.

Tabela 13 - Local de armazenamento dos agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Depósito no lote	22	64	19	105	49,30
Depósito em casa	4	13	0	17	7,98
Esconde no lote	24	30	30	84	39,44
Dispensa em casa	2	0	3	5	2,35
Garagem	0	1	0	1	0,47
Quintal	0	0	1	1	0,47
Total	52	108	53	213	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

Borges et al. (2004) realizaram um trabalho no Assentamento Monte Alegre, SP com referência ao uso, armazenamento e disposição final de embalagens vazias de agrotóxicos e seus resíduos. Verificaram que o armazenamento é feito em depósito longe de casa. Castro e Confalonieri (2005) identificaram que para a armazenagem dos agrotóxicos, 47,5% dos agricultores o faziam em local separado de outros insumos; 22,5% colocavam o produto conjuntamente com outros insumos, 14% guardavam em diferentes lugares como: na moita de bambu, ao ar livre, na varanda ou na roça. Só 5% dos entrevistados guardavam na própria residência. Alves et al. (2008) ao questionarem os trabalhadores sobre o local onde são armazenados os agrotóxicos, verificaram que somente pequenas quantidades que sobram nos pacotes ou frascos são guardadas na lavoura. Segundo a maioria dos trabalhadores, eles ficam guardados nas residências dos proprietários da lavoura.

#### 4.14 DESTINAÇÃO DADA ÀS EMBALAGENS VAZIAS DOS AGROTÓXICOS

Apenas seis (2,82%) agricultores fazem a destinação correta das embalagens, ou seja, devolvem para a loja onde comprou. A maioria (60,09%) junta no lote, mas não sabem o que fazer com as mesmas. Os demais deixam espalhadas no lote, no dreno, queimam, enterram, jogam no lixão, armazenam em depósitos no lote ou em casa (Tabela 14). Na figura 3B (APÊNDICE B) visualiza-se embalagens de agrotóxicos espalhadas no lote.

Outros pesquisadores constataram em seus trabalhos os seguintes destinos para as embalagens vazias dos agrotóxicos: Borges et al. (2004), incineração e o enterrio das embalagens utilizadas pela maioria dos entrevistados; Castro e Confalonieri (2005), 27,5% queimam as embalagens, 27,5% jogam no rio ou no mato, 25% enterram e um reaproveita; Bedor et al. (2009), 7% queimam, 13% guardam nas

propriedades, 2% devolvem à loja onde compram e 78% entregam à Associação do Comércio Agropecuário do Vale do São Francisco (ACAVASF); Alves et al. (2008), Lima et al. (2009) e Monquero et al. (2009) verificaram que a maioria dos entrevistados dá o destino adequado às embalagens vazias.

Tabela 14- Destinação dado às embalagens vazias dos agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Junta no lote	39	57	32	128	60,09
Espalhadas no lote	3	15	10	28	13,15
Queima	7	20	10	37	17,37
Enterra	2	5	0	7	3,29
Joga no dreno	1	0	1	2	0,94
Depósito em casa	0	1	0	1	0,47
Depósito no lote	0	1	0	1	0,47
Lixão	0	3	0	3	1,41
Devolve	0	6	0	6	2,82
Total	52	108	53	213	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

O descarte indevido das embalagens de agrotóxicos pode resultar em sérios danos ao homem, animais e ambiente. As embalagens descartadas nos corpos hídricos, queimadas a céu, abandonadas no lixão, no local da lavoura e enterradas, contaminam lençóis freáticos e até pessoas sem instrução, para entender os alertas dos rótulos das embalagens, que fazem o reaproveitamento destas para o acondicionamento de água e alimentos.

## 4.15 CUIDADOS ADOTADOS E CONHECIMENTOS ADQUIRIDOS NO USO DE AGROTÓXICOS PELOS AGRICULTORES

### 4.15.1 Leitura da bula

As informações constantes na bula são resultados de anos de pesquisa e testes realizados com o produto antes de receber a autorização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para ser comercializado. Portanto, antes de manusear qualquer agrotóxico, deve ser feita leitura criteriosa da sua bula.

Apenas 42,86% dos agricultores entrevistados informaram que fazem leitura da bula dos agrotóxicos (Tabela 15). Outras pesquisas desenvolvidas por Domingues et al. (2004), Meyer et al. (2007) e Tomazin (2007) indicaram os seguintes percentuais de trabalhadores que faziam leitura da bula: 36%, 44% e 32,5% respectivamente.

Yamashita et al. (2008) analisou os problemas relativos à leitura e compreensão dos rótulos e bulas de agrotóxicos pelos agricultores e constatou que as exigências da legislação não são cumpridas. Além disso, a legibilidade das informações contidas em rótulos e bulas é comprometida principalmente por dois motivos: o corpo reduzido das fontes utilizadas no texto e o emprego de famílias tipográficas inadequadas.

De acordo com Luna et al. (2006) os trabalhadores rurais não são capazes de entender as recomendações contidas nos rótulos dos produtos. Os mais sérios problemas estão nos métodos de aplicação, na frequência e quantidade utilizadas, geralmente maior que o recomendado. Segundo Lima et al. (2009) alguns produtores informaram que a leitura do rótulo dos produtos é desnecessária devido ao fato de eles já conhecerem o produto há bastante tempo.

#### 4.15.2 Figuras dos rótulos

A maioria dos agricultores (78,99%), como se observa na Tabela 15, respondeu que as figuras existentes nos rótulos dos agrotóxicos ajudam a entender as informações sobre os cuidados para o uso dos mesmos. Estes resultados diferem dos encontrados por Peres (1999) e Peres et al. (2001) em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, em que os trabalhadores não conseguem identificar as informações presentes nos pictogramas e em figuras, de uma forma geral, devido à falta de clareza dessas figuras/pictogramas.

Diferem também dos resultados encontrado por Moreira et al. (2002). Estes pesquisadores verificaram que os trabalhadores tinham dificuldade de interpretação de figuras presentes em rótulos e bulas de formulações de agrotóxicos. Segundo eles nenhum dos entrevistados conseguiu interpretar todas as mensagens contidas em figuras de rótulos e bulas dos agrotóxicos, como alguns pictogramas (pequenas figuras com a representação de atividades e/ou equipamentos de proteção indicados - como a "caveirinha", que representa risco de vida/perigo - usados para informar visualmente aos trabalhadores que não possuem habilidade de leitura/escrita sobre os riscos envolvidos com a utilização de tais produtos) e representações gráficas de procedimentos de uso e descarte.

Tomazin (2007) encontrou em seu trabalho que a maioria dos agricultores achou importante a presença de figuras nos rótulos e bulas dos agrotóxicos para ajudar a compreender os cuidados na utilização desses produtos. Já Yamashita et al. (2008) constatou que alguns pictogramas demonstraram ser ineficientes, alcançando baixos níveis de compreensão e gerando definições ambíguas.

#### 4.15.3 Faixas coloridas dos rótulos

A maioria (78,57%) dos agricultores respondeu que sabem o significado das faixas coloridas existentes nos rótulos dos agrotóxicos (Tabela 15). Entretanto os produtos mais usados, citados por eles, pertencem às classes toxicológicas I e II, que são extremamente tóxicos e altamente tóxicos respectivamente. Portanto como são conhecedores da periculosidade destes produtos deveriam ter maior cuidado ao manusear os mesmos.

Tabela 15 – Cuidados adotados e conhecimentos adquiridos no uso de agrotóxicos pelos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

Especificação	Núcleo I		Núcleo II		Núcleo III		Total		%*
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
Lê as instruções da bula	31	30	50	67	21	39	102	136	42,86
Significado das figuras dos rótulos	52	9	94	23	42	18	188	50	78,99
Significado das faixas dos rótulos	51	10	92	25	44	16	187	51	78,57

\* Porcentagem dos que responderam sim.

Peres (1999) constatou em seu trabalho que alguns trabalhadores rurais correlacionaram as faixas coloridas dos rótulos de agrotóxicos com os sinais de trânsito. Segundo o citado pesquisador, para esses trabalhadores o produto com faixa vermelha é muito perigoso, logo a pessoa tem de "parar" antes de usá-lo (analogia com o sinal vermelho); o produto com faixa amarela é merecedor de "atenção" (analogia com o sinal amarelo); e o produto com faixa verde é "liberado para ser usado à vontade" (analogia com o sinal verde), o que pode representar um sério risco à saúde

desses trabalhadores, pois embora os produtos de faixa verde – classe toxicológica IV – sejam pouco tóxicos, eles podem, em doses elevadas, provocar uma série de efeitos nocivos à saúde do trabalhador, inclusive levá-lo à morte.

#### 4.16 PRÁTICAS DE TRABALHO, HIGIENE E MEDIDAS DE SEGURANÇA NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS ADOTADAS PELOS AGRICULTORES.

##### **4.16.1 Pulverizações realizadas em outras propriedades**

Todos os proprietários do Núcleo I que participaram da pesquisa aplicam agrotóxicos, enquanto que 47 do Núcleo II e 7 do Núcleo III não pulverizam. Entretanto a maioria (72,83%) pulveriza agrotóxicos apenas no seu lote. Somente 27,17% pulverizam em mais de uma propriedade (Tabela 16). Os diaristas trabalham pulverizando em vários lotes, inclusive relataram a preferência por essa atividade em decorrência do valor da diária ser o dobro, quando comparado com outras atividades agrícolas. Alguns proprietários informaram que também pulverizam no lote de algum parente. Portanto estes últimos e os diaristas por trabalharem com mais frequência com agrotóxicos estão mais suscetíveis de serem intoxicados, por estarem mais expostos a esses produtos.

##### **4.16.2 Uso da mesma roupa sem lavar**

Com relação à lavagem das vestimentas usadas para pulverizar 14,13% dos agricultores responderam que quando aplicam agrotóxicos usam a mesma roupa sem

lavar no dia seguinte (Tabela 16). Esses dados diferem do trabalho de Sousa et al. (2011), que verificaram serem 53,9% o número de trabalhadores que trocam de roupa após aplicação de agrotóxicos e 46,1 %, só troca de roupa no final de semana.

Araujo et al. (2000) verificaram, em estudo realizado por eles, que as roupas de trabalho dos agricultores, usadas para pulverizar, eram lavadas, em 75,2% dos casos, no ambiente doméstico e 24,8% em açudes, cacimbas e rios. Sousa et al. (2011) constataram que a maioria dos trabalhadores (73%) lavam as roupas em casa e o restante (27%) lava a roupa no próprio local de trabalho. Segundo os autores, as esposas dos agricultores podem ser intoxicadas no momento da lavagem das roupas impregnadas por agrotóxicos, pois o esfregaço e o contato direto com o tecido e água contaminada contribuem para colocá-las num grupo de alto risco.

A falta de higiene por parte dos trabalhadores compromete a eficiência do EPI, pois nesse caso passa a ser uma fonte de contaminação. A troca de roupa após a aplicação dos agrotóxicos é um aspecto importante a ser considerado, pois os resíduos desses produtos impregnam as vestimentas e quanto mais tempo o agricultor estiver trajando as mesmas, maior será a possibilidade de contaminação.

De acordo com Garcia e Alves Filho (2005) ao final da atividade de manuseio de agrotóxicos, faz-se necessário que o trabalhador tome um banho e troque a roupa utilizada no trabalho. Os equipamentos de proteção individual e as vestimentas devem ser lavados diariamente, nos locais apropriados para esta finalidade, entendendo-se esta operação como parte das atividades e rotinas do trabalho e não como tarefa doméstica. As roupas contaminadas devem ser lavadas imediatamente após o serviço e nunca devem ser lavadas com outras roupas.

#### **4.16.3 Hábito de fumar, ingerir líquido ou sólido quando está pulverizando, pelos agricultores.**

O hábito de fumar ou ingerir alimentos líquidos ou sólidos durante as aplicações são fontes de intoxicação para o aplicador, entretanto nesta pesquisa foi verificado que 9,24% dos agricultores fumam ou ingere líquido ou sólido quando estão pulverizando (Tabela 16). Resultados semelhantes foram encontrados em estudo realizado por Castro e Confalonieri (2005). Já em estudo feito por Monquero et al. (2009) foi identificado que 14,8% dos entrevistados fumam ou ingerem líquidos durante a prática de pulverização.

Para evitar a contaminação dos alimentos e consequentemente a intoxicação do trabalhador é importante que o mesmo tenha os seguintes cuidados quando for realizar pulverizações: não comer, beber ou fumar; ao fazê-lo após o trabalho, lavar as mãos e o rosto com água limpa em abundância e sabão.

De acordo com Garcia e Alves Filho (2005) os aplicadores devem ser orientados a evitar o fumo nos ambientes onde os agrotóxicos estão presentes. O ato de fumar pode propiciar que a mistura do fumo absorvido juntamente com resíduos de agrotóxicos eventualmente presentes na mucosa dos lábios, na boca ou mesmo no cigarro contaminado venha a agravar os riscos à saúde. Além de não fumar durante o trabalho, os aplicadores não devem trazer consigo os maços de cigarros nos bolsos, pois estes podem ser contaminados durante a aplicação. Segundo esses pesquisadores outro cuidado fundamental diz respeito à proteção de eventuais alimentos levados ao campo onde se fará o uso de agrotóxicos. Tal atitude deve ser evitada, mas caso a situação exija, é preciso ter cuidado para não contaminar os alimentos. Deve ser feito o acondicionamento em recipientes apropriados e o local para a alimentação deverá ter água limpa e sabão em pedra para a lavagem de mãos, braços e rostos antes de qualquer refeição.

#### **4.16.4 Tríplice lavagem das embalagens**

Neste estudo foi verificado que menos da metade (47,28%) dos agricultores realizam a tríplice lavagem nas embalagens vazias dos agrotóxicos, como se observa na Tabela 16. Estes dados diferem dos encontrados por Monquero et al. (2009), que verificou a tríplice lavagem das embalagens vazias de agrotóxicos em 100% dos casos e Sousa et al. (2011) que constatou apenas 12,5% dos agricultores que efetuam a tríplice lavagem e 25% fazem uma só lavagem.

A tríplice lavagem das embalagens é um procedimento que deve ser seguido antes do envio da embalagem vazia ao seu destino e deve ser realizada na ocasião do preparo de calda, imediatamente após o esvaziamento, para evitar que o produto resseque e fique aderido à parede interna da embalagem, dificultando assim a sua remoção. Durante o procedimento de lavagem o operador deverá estar utilizando os mesmos equipamentos de proteção individual recomendados para o preparo da calda do produto.

#### **4.16.5 Equipamento de proteção individual (EPI)**

Com relação ao equipamento de proteção individual (EPI) completo para preparar e/ ou aplicar os agrotóxicos, apenas 11 (5,98) dos agricultores informaram usar (Tabela 16). Na Figura 4B (Apêndice B) observa-se um trabalhador colocando a dosagem do agrotóxico sem usar EPI.

Outros pesquisadores em estudos realizados em outras regiões do nosso país também constataram baixa porcentagem de trabalhadores utilizando EPI, conforme se constata nas seguintes citações.

Domingues et al. (2004) em estudo com trabalhadores rurais do Rio de Janeiro, observaram que 64% não usavam EPI. Delgado e Paumgartten (2004) constataram que 92% dos trabalhadores não usavam EPI para preparar e/ou aplicar os agrotóxicos. Castro e Confalonieri (2005) verificaram que 82,5% dos agricultores não utilizavam EPI completo. Desses agricultores, 35% não usavam nenhum tipo de proteção, manuseavam o agrotóxico só de short e descalços; 12,5% usavam botas, short e chapéu, e 10% usavam macacão e bota.

Tabela 16 – Práticas de trabalho, higiene e medidas de segurança na aplicação de agrotóxicos pelos agricultores. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

Especificação	Núcleo I		Núcleo II		Núcleo III		Total		%*
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
Pulveriza em outras propriedades	14	47	13	57	23	30	50	134	27,17
Usa a mesma roupa sem lavar	13	48	6	64	7	46	26	158	14,13
Fuma, bebe ou come enquanto pulveriza	7	54	9	61	1	52	17	167	9,24
Realiza a tríplice lavagem	26	35	44	69	17	43	87	147	47,28
Usa EPI	5	56	4	66	2	51	11	173	5,98

\*Percentual dos que responderam sim.

Meyer et al. (2007) realizaram um estudo sobre a incidência de suicídios em Luz, MG, verificando as eventuais relações com agrotóxicos e verificaram que 72% dos trabalhadores que pulverizavam não utilizavam nenhum equipamento de proteção. Alves et al. (2008) verificaram em um estudo com trabalhadores da cultura de tomate em Goiás, que 50,0% não usavam EPI, 20,8% usavam EPI completo e 29,2% usavam algum tipo de EPI (luva ou máscara, luva e máscara, macacão e máscara, boné ou

chapéu etc). Constataram que em uma mesma lavoura, conforme relato dos próprios trabalhadores, alguns usavam EPI, outros não. Veiga et al. (2007) analisaram a eficiência e a adequação dos EPI utilizados na manipulação e na aplicação de agrotóxicos nas agriculturas brasileira e francesa e constataram que os EPI utilizados em ambos os casos, além de não protegerem integralmente o trabalhador, ainda agravaram os riscos e perigos, pois se tornaram fontes de contaminação.

Bedor et al. (2009) verificaram que o EPI completo era utilizado por 72% da população estudada, sendo observado principalmente o uso de máscara e luva naqueles que os utilizam de maneira incompleta. Segundo os autores os trabalhadores que não usavam o EPI ou o utilizavam de maneira incompleta sofreram mais intoxicação. Porém o fato de usar o EPI não interferiu na proteção esperada a intoxicação por agrotóxico. De acordo com Monquero et al. (2009) em relação à utilização de EPI existe a necessidade de esclarecimento através de cursos, buscando a conscientização em relação ao risco de exposição de pessoas aos agrotóxicos.

Os motivos alegados pelos agricultores, neste estudo, para não utilização do EPI completo são: a luva deixa a mão muito suada e dificulta a operação de limpeza do bico do pulverizador; o óculo ou a viseira embaçam muito, dificultando a visão; a máscara é desconfortável e dificulta a respiração e o jaleco é quente. Muitos também alegaram o custo alto do equipamento completo, já que o mesmo tem que ser descartado após trinta lavagens.

Outros pesquisadores verificaram em seus estudos que os agricultores justificaram não usarem EPI pelos seguintes motivos relatados abaixo.

Borges et al. (2004) verificaram que o EPI ideal foi apontado como “muito caro” ou “quente demais”, comprovando que esse tipo de equipamento além de apresentar alto custo para o pequeno produtor é inviável para países tropicais. Para Alves et al. (2008) vários foram os motivos relatados pelos trabalhadores para explicarem o fato de não usarem ou usarem apenas alguns EPI. Três motivos representaram 68% das respostas: dificulta o trabalho (10%), é desconfortável (27%) e

falta de costume (31%). Monquero et al. (2009) constataram que os principais motivos apresentados pelos entrevistados para a não utilização do EPI são: o fato de ser muito quente, incômodo e dificultar a respiração e a mobilidade.

#### 4.17 TEMPO QUE OS AGRICULTORES APLICAM AGROTÓXICOS.

O tempo de aplicação de agrotóxicos relatado pelos agricultores variou de 1 a 40 anos (Tabela 17). Entretanto constatou-se que nos Núcleos I e II o tempo de aplicação citado com mais frequência pelos agricultores foram 10 anos e no Núcleo III foi de 15 anos. Bedor (2008) verificou em seu estudo que 62% dos entrevistados manipulam agrotóxicos há cerca de 10 a 30 anos, 4% há menos de um ano.

Tabela 17 – Tempo que os agricultores aplicam agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação (Anos)	n*	n*	n*	n*	%**
01 ---06	13	19	11	43	23,37
06 ---11	13	16	7	36	19,57
11 ---16	8	9	6	23	12,50
16 ---21	12	7	11	30	16,30
21 ---26	10	3	6	19	10,33
26 ---31	4	10	5	19	10,33
31 ---36	1	0	3	4	2,17
36 ---41	0	6	4	10	5,43
Total	61	70	53	184	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

#### 4.18 QUANTIDADE DE DIAS/MÊS QUE OS AGRICULTORES TRABALHAM PULVERIZANDO

A maioria (62,50) dos agricultores trabalha de um a três dias no mês pulverizando agrotóxicos, mas 3,26% trabalham de 22 a 24 dias nessa atividade (Tabela 18). Em estudo realizado por Castro e Confalonieri (2005) foi constatado que 35% dos trabalhadores aplicavam agrotóxicos toda semana e 25,5% aplicavam duas vezes ao mês. Bedor et al. (2009) verificaram que 65% dos trabalhadores pulverizavam de quatro a mais vezes por mês.

O trabalhador que fica mais tempo exposto aos agrotóxicos está mais sujeito a contrair doenças, pois além das intoxicações agudas, devem-se considerar as doenças não relacionadas diretamente ao uso dos produtos químicos, mas que são decorrentes do período de exposição.

Tabela 18 – Quantidade de dias/mês que os agricultores trabalham pulverizando. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

Especificação (Dias)	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
	n*	n*	n*	n*	%**
1 ---4	51	37	27	115	62,50
4 ---7	5	21	11	37	20,11
7 ---10	0	5	3	8	4,35
10 ---13	0	2	3	5	2,72
13 --16	2	1	1	4	2,17
16 ---19	0	1	2	3	1,63
19 ---22	1	3	2	6	3,26
22 ---25	2	0	4	6	3,26
Total	61	70	53	184	100,00

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.

#### 4.19 SINTOMAS QUE OS AGRICULTORES RELATARAM TEREM SENTIDO, DURANTE OU APÓS A PULVERIZAÇÃO COM AGROTÓXICOS

Dentre os principais sintomas relatados pelos agricultores terem sentido, durante ou logo após a aplicação de agrotóxicos, estão dor de cabeça (40,76%), diminuição da visão (34,24%), tontura (28,26%), irritação na pele (19,02%), enjoo (22,28%) e secura na garganta (19,02%) (Tabela 19). Todos esses sintomas são relatados nas bulas dos agrotóxicos usados pelos agricultores.

Pelo menos um sintoma foi relatado por 72,28% dos agricultores durante ou logo após pulverização com agrotóxico. 27,72% dos agricultores não sentiram sintomas durante ou logo após pulverização com agrotóxico. A quantidade de sintomas relatados pelos agricultores variou de um a quinze. Estes resultados são superiores aos encontrados por outros pesquisadores, como se verifica abaixo.

Agostinetti et al. (1998) constataram no município de Pelotas, RS, que 27,7% dos produtores entrevistados sentiram algum tipo de mal-estar após as aplicações de agrotóxicos. Pires (2005) encontrou que aproximadamente 57% dos agricultores relataram sintomas após o uso dos agrotóxicos. Castro e Confalonieri (2005) observaram que os sintomas mais comuns relatados por 22,5% dos agricultores foram tonteira, dor de cabeça, dor no corpo e visão turva. Marques et al. (2010) verificaram que 47% dos agricultores que aplicavam agrotóxicos, sentiram algum tipo de mal-estar, como ardência nos olhos, tontura, náusea, vômito, salivação, amargor na boca, dor de cabeça, sonolência, moleza no corpo e dor no fígado.

Tabela 19 - Sintomas que os agricultores relataram terem sentido, durante ou após a pulverização com agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

Especificação	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
	n*	n*	n*	n*	%**
Dor de cabeça	25	27	23	75	40,76
Enjoo	13	10	18	41	22,28
Diminuição da visão	14	28	21	63	34,24
Tontura	17	16	19	52	28,26
Irritação na pele	13	15	7	35	19,02
Perda de apetite	6	6	5	17	9,24
Tremores no corpo	7	7	7	21	11,41
Vômitos	3	2	2	7	3,80
Diarreia	4	3	1	8	4,35
Dor no peito	4	0	3	7	3,80
Secura na garganta	10	13	12	35	19,02
Nervosismo	4	4	12	20	10,87
Irritação nos olhos	1	0	0	1	0,54
Fraquesa	5	9	10	24	13,04
Salivação abundante	7	11	8	26	14,13
Nauseas	1	7	5	13	7,07
Sono	6	10	9	25	13,59
Cólica abdominal	5	6	5	16	8,70

\* Número de agricultores que citaram o sintoma; \*\* Percentual de agricultores que citaram o sintoma. Total de agricultores pesquisados: Núcleo I = 61; Núcleo II = 70; Núcleo III=53.

#### 4.20 DOENÇAS ASSOCIADAS AOS AGROTÓXICOS, CITADAS PELOS AGRICULTORES QUE PULVERIZAM E OS QUE JÁ PULVERIZARAM.

Apesar da maioria dos agricultores já virem aplicando agrotóxicos entre dez e vinte anos, foram referidas apenas seis doenças crônicas associadas ao mesmo (Tabela 20). Segundo Trapé (2003) o risco determinado pelos agrotóxicos ou a probabilidade de um indivíduo adoecer pela ação destes produtos é dado pela exposição que a pessoa tem a eles e a toxicidade dos produtos. Assim se há uma alta exposição, mesmo que o produto tenha baixa toxicidade, o risco é alto, como ao inverso com baixa exposição e alta toxicidade, o risco se mantém alto.

Tabela 20 – Doenças associadas aos agrotóxicos, citadas pelos agricultores que pulverizam e os que já pulverizaram. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Hipertensão	2	6	1	9	3.78
Gastrite	4	11	6	21	8.82
Hipertireoidismo	1	1	1	3	1.26
Enxaqueca	0	1	0	1	0.42
Depressão	0	2	4	6	2.52
Alergia	0	1	1	2	0.84

\*Número de agricultores que citaram a doença. \*\*Percentual de agricultores que citaram a doença. Total de agricultores pesquisados: Núcleo I = 61; Núcleo II = 117; Núcleo III = 60.

Em um estudo sobre intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores de Bento Gonçalves, RS, realizado por Faria et al. (2000) foi constatado que 27,7% informaram ter alguma doença crônica: cardiovasculares (11,3%), depressão (3,1%), artroses/osteoporose (1,7%) e asma/alergias (2,8%). Hepatite foi relatada por 24

pessoas (8,4%): sete do tipo A, cinco tipo B, duas tipo C e onze hepatites não identificadas. De acordo com Giraldi (2002) as lesões causadas ao cérebro pelos Organofosforados podem deixar sequelas como apatia, irritabilidade, perda de concentração e memória; que podem evoluir para depressão e chegar ao suicídio.

Borges et al. (2004) encontraram em trabalho realizado no Assentamento Monte Alegre, SP que os agricultores envolvidos com aplicação de agrotóxicos declararam terem problemas de saúde de ordem dermatológica, digestiva, respiratória e neurológica. Em outro estudo realizado por Borges et al. (2004) em uma comunidade agrícola localizada em Nova Friburgo, RJ, foram diagnosticados 13 (12,8 %) quadros de neuropatia tardia e 29 (28,5%) quadros de síndrome neurocomportamental e distúrbios neuropsiquiátricos associados ao uso crônico de agrotóxicos.

#### 4.21 INTOXICAÇÕES E ÓBITOS CAUSADOS POR AGROTÓXICOS

Ao serem indagados se conheciam algum trabalhador do Perímetro Irrigado de São Gonçalo que já se intoxicou ou morreu intoxicado com agrotóxico, os entrevistados relataram 57 (23,95%) casos de intoxicações. Nenhum óbito foi relatado devido ao trabalho com agrotóxicos.

Apesar dos casos de intoxicações e óbitos ocasionados por agrotóxicos, informados pelos agricultores, na Secretaria de Vigilância Sanitária e no Hospital Regional do município de Sousa, PB não foi registrado nenhum caso de intoxicação ou óbito causado por agrotóxicos relacionado ao Perímetro Irrigado de São Gonçalo.

A subnotificação, segundo Ramos et al.(2006) é causada pelos seguintes fatos: o agricultor com sinais de intoxicação não procura o serviço de saúde; falta de conhecimento das equipes de saúde sobre os sinais e sintomas de intoxicação crônica; confusão com outras patologias e falta de diagnóstico.

Gonzaga e Santos (1990) verificaram que 81,08% dos trabalhadores de Fátima do Sul, Glória de Dourados e Vicentina, Mato Grosso do Sul afirmaram estar com possíveis sintomas de intoxicação. Faria et al. (2000) constataram 12% de intoxicação por agrotóxicos em trabalhadores rurais da região serrana do Rio Grande do Sul. Nishiyama (2003) constatou que em média em cada cinco trabalhadores expostos aos agrotóxicos no Paraná um já sofreu intoxicações por estes produtos.

Pires (2005) verificou que entre 1992 e 2002 aproximadamente 1.355 notificações de intoxicação por agrotóxicos foram registradas no Mato Grosso do Sul, incluindo 506 tentativas de suicídio com 139 mortes. Estudo realizado por Recena (2005) em Culturama, município de Fátima do Sul, microrregião de Dourados, indicou que a maioria dos agricultores relatou ter sentido sintomas que indicam intoxicação por estes produtos.

Polastro (2005) identificou no Paraná durante o período de 1993 a 2000 que a maior parte das intoxicações ocorreu em atividades relacionadas à causa profissional (53,1%). A faixa de idade entre os 18 e 23 anos ocorreu o maior número de intoxicações (21,2%) e óbitos (15,8%). O maior percentual de óbitos ocorreu mediante a tentativa de suicídio (86%). Em um estudo realizado por Araújo et al. (2007) em uma comunidade agrícola localizada em Nova Friburgo, RJ, foram identificados casos leves a moderados de intoxicação aguda aos Organofosforados descritos pelos agricultores ou observados durante o exame clínico.

Meyer et al. (2007) realizaram um estudo em Luz, MG, entre os anos de 2000 e 2004 e verificaram a ocorrência de 8,1 atendimentos/mês de casos de intoxicação por agrotóxicos, sendo 19 suicídios. Desses, 18 eram trabalhadores rurais. O mecanismo de suicídio foi, em 57,9% dos casos, com agrotóxicos. Em um estudo realizado por Bedor et al. (2009) no Vale do São Francisco, 21 (7%) dos trabalhadores rurais relataram ter sofrido intoxicação por agrotóxico, diagnosticada por um profissional da saúde, pelo menos uma vez na vida.

#### 4.22 AGRICULTORES QUE TIVERAM INTOXICAÇÕES, MAS NÃO FORAM HOSPITALIZADOS E AGRICULTORES QUE FORAM HOSPITALIZADOS COM INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICOS.

Ao serem indagados se foram intoxicados com agrotóxicos, 27 (14,67%) dos agricultores entrevistados responderam sim, sendo que apenas 10 (5,43%) foram hospitalizados (Tabela 21). Entretanto somente 4 casos de intoxicações ocorreram em 2011, tendo os demais ocorridos entre os anos de 1978 a 2010. Estes resultados são inferiores aos encontrados por outros pesquisadores nos Estados do Pará e Paraná.

Em estudo realizado no Paraná, Nishiyama (2003) constatou que 53,8% já estiveram internados pelo menos uma vez, devido a danos causados agrotóxicos. Marques et al. (2010) realizaram um estudo com trabalhadores rurais da cidade de Londrina, no ano de 2005 e verificaram que dos produtores que aplicavam agrotóxicos 20% afirmaram que já se intoxicaram, sendo que destes, 62,3% procuraram auxílio médico e necessitaram de internação.

Tabela 21 - Agricultores que tiveram intoxicações, mas não foram hospitalizados e agricultores que foram hospitalizados com intoxicação por agrotóxicos. Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa, PB, 2011.

	Núcleo I	Núcleo II	Núcleo III	Total	
Especificação	n*	n*	n*	n*	%**
Já teve intoxicação com agrotóxicos	9	8	10	27	14,67
Foi hospitalizado com intoxicação por agrotóxicos	4	4	2	10	5,43

\* Número de agricultores pesquisados. \*\* Percentagem de agricultores pesquisados.  
Total de agricultores pesquisados: Núcleo I = 61; Núcleo II = 70; Núcleo III = 53.

## 5 CONCLUSÕES

No Perímetro Irrigado de São Gonçalo os agricultores mais jovens são os que menos trabalham pulverizando agrotóxicos, 65,12% têm baixo grau de escolaridade, 20,59% são analfabetos e apenas 9,66% recebem orientação técnica.

A falta de monitoramento do ácaro da necrose do coqueiro faz com que os agricultores usem agrotóxicos em cada 12 a 45 dias, sendo que 76,89% o utilizam com intervalos de 15 a 30 dias.

Os depósitos não apresentam especificações técnicas para o armazenamento de agrotóxicos e apenas 2,82% dos agricultores fazem a destinação correta das embalagens.

A leitura da bula é feita por 42,86% dos entrevistados, 78,99 entendem o significado das figuras existentes nos rótulos, 78,57% sabem o significado das faixas existentes nos rótulos, 27,17% pulverizam em mais de uma propriedade, 14,13% quando aplicam agrotóxicos usam a mesma roupa sem lavar, 9,24% fumam ou ingerem líquido ou sólido quando estão pulverizando, 47,28% realizam a tríplice lavagem nas embalagens e apenas 5,98% usam EPI para preparar e/ ou aplicar os agrotóxicos.

O tempo que os agricultores vêm aplicando agrotóxicos variou de 1 a 40 anos, sendo que 71,74% vêm aplicando entre 1 a 20 anos e 62,50% trabalham de 1 a 3 dias no mês pulverizando agrotóxicos, mas 3,26% trabalham de 22 a 24 dias nessa atividade.

Pelo menos um sintoma foi relatado por 72,28% dos agricultores durante ou logo após pulverização com agrotóxico, sendo que a quantidade de sintomas variou de 1 a 15. Foram referidas 6 doenças crônicas associadas ao uso de agrotóxicos. Os entrevistados relataram 57 (23,95%) casos de intoxicações, mas nenhum óbito foi relatado devido ao trabalho com agrotóxicos. 27 agricultores (14,67%) foram intoxicados com agrotóxicos, sendo que apenas 10 (5,43%) foram hospitalizados.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABANORTE. PIF- Sistema de Produção Integrada de Fruta. Disponível em:<<http://www.abanorte.com.br/pif-sistema-de-producao-integrada-de-fruta>>. Acesso em: 20 out. 2012.

ABIFINA - Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades. **Defensivos agrícolas** – notícias. Disponível em: <<http://www.abifina.org.br/noticiaSecao.asp?secao=1&noticia=1918>>. Acesso em: 06. out. 2012.

AGOSTINETTO, D.; PUCHALSKI, L. E. A.; AZEVEDO, R.; STORCH, G.; BEZERRA, A. J. A.; GRÜTZMACHER, A. D. Utilização de equipamentos de proteção individual e intoxicações por agrotóxicos entre fumicultores do município de Pelotas, RS. **Pesticidas Revista Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 8, p. 45-56, 1998. Disponível em: < <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=247525&indexSearch=ID>>. Acesso em: 12 fev. 2011.

AGROFIT - Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Brasília. Disponível em: <[http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 06 out. 2012.

ABREU, A. B. G.; MATTA, M. H. R.; MONTAGNER, E.; Desenvolvimento e validação de método de análise de glifosato em grãos de soja. **Quím. Nova**, v. 31, n. 1, p 5-9, 2008. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422008000100002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422008000100002&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 11 de jan. 2013.

ALENCAR, J. A. de; HAJI, F. N. P.; MOREIRA, F. R. B. **Ácaro da necrose do coqueiro *Aceria guerreronis* (Keifer)**: Aspectos bioecológicos, sintomas, danos e medidas de controle. Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido, 1999. 18p. il. (Embrapa Semi-Árido, Documento).

ALENCAR, J. A. de ALENCAR, P. C. G.; HAJI, F. N. P.; BARBOSA, F. R. Efeito do controle cultural e químico sobre o ácaro da necrose do coqueiro, em coco-anão

irrigado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v. 23, n. 3, p. 577-579, dez. 2001.

ALMEIDA, P. J. **Intoxicação por Agrotóxicos**. [s. l.]: Andrei, 2002.

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

ALVES, S. M. de F. **Condições de trabalho e percepção de riscos associados ao uso de agrotóxicos na cultura de tomate de mesa em Goiás**. 2006. 101f. Tese (Doutorado em Agronomia: Produção Vegetal) –, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Disponível em: <[http://www.atrio.scire.coppe.ufrj.br/ufg-ppga/pub/ThesisViewAll.do?method=viewAll&id=344&pg\\_query=9003076070460633&pg\\_range=5](http://www.atrio.scire.coppe.ufrj.br/ufg-ppga/pub/ThesisViewAll.do?method=viewAll&id=344&pg_query=9003076070460633&pg_range=5)>. Acesso em: 21 jan. 2011.

ALVES, S. M. F.; FERNANDES, P. M.; MARIN, J. O. B.. Condições de trabalho associadas ao uso de agrotóxicos na cultura de tomate de mesa em Goiás. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 32, n. 6, p. 1737-1742, nov.- dez., 2008. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542008000600009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542008000600009)> Acesso em: 28. abr. 2009.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Reavaliação dos agrotóxicos: 10 anos de proteção a população**. Brasília, DF. Publicado em 2 de abril 2009. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2009/020409.htm>>. Acesso em: 25 out. 2012.

ARAÚJO, A. C. P.; NOGUEIRA, D. P.; AUGUSTO, L. G. S. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 309-313, jun. 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003489102000000300016&lng=pt&nrm=iso&userID=-2](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003489102000000300016&lng=pt&nrm=iso&userID=-2)>. Acesso em: 13 abril. 2009.

ARAÚJO, A. J. de.; LIMA, J. S. de; MOREIRA, J. C.; JACOB, S. do C.; SOARES, M. de O.; MONTEIRO, M. C. M.; AMARAL, A. M. do; KUBOTA, A.; MEYER, A.; COSENZA, C. A. N.; NEVES, C. das; MARKOWITZ, S. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p.115-130, jan. - mar. 2007. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232007000100015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232007000100015&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10 maio. 2012.

BATISTA, M. T. A.; RODRIGUES, H. G.; FONSECA, L. C., BONETTI, A. M.; PENHA-SILVA, N.; NERES, A. C.; AVERSI-FERREIRA, T. A. Estudo dos efeitos do pesticida da classe glicina substituída sobre eritrócitos humanos. **Revista Eletrônica de Farmácia Suplemento**, v. 3, n. 2, p. 22-24, 2006. Disponível em: < [www.revistas.ufg.br/index.php/REF/article/download/2099/2034](http://www.revistas.ufg.br/index.php/REF/article/download/2099/2034)>. Acesso em: 15 mar. 2012.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Cap. 3 Ed. UFSC, 5ª Edição, 2002. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/52342045/6-Amostragem-pf>>. Acesso em: 22 fev. 2011.

BRADBERRY, S. M.; CAGE, S. A.; PROUDFOOT, A. T.; VALE, J. A. Poisoning due to Pyrethroids. **Toxicological Reviews**, v. 24, n. 2, p. 93-106, 2005. Disponível em: < [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16180929](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16180929) >. Acesso em: 9 jan. 2013.

BEDOR, C. N. G.; RAMOS, L. O.; RÊGO, M. A. V.; PAVÃO, A. C.; AUGUSTO, L. G. S. Avaliação e reflexão da comercialização e utilização de agrotóxicos na região do submédio do vale do São Francisco. **Revista Baiana Saúde Pública**, n. 31, p. 68-76. 2007. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=478113&indexSearch=ID>. Acesso em: 6 maio 2012.

BEDOR, C. N. G. **Estudo do potencial carcinogênico dos agrotóxicos empregados na fruticultura e sua implicação para a vigilância da saúde**. 2008. 115f. Tese (Doutorado em Saúde pública) - Centro de Pesquisa Ageu Magalhães / Fiocruz. Disponível em: < <http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/3907/2/000014.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2009.

BEDOR, C. N. G.; RAMOS, L. O.; PEREIRA, P. J.; RÊGO, M. A. V.; PAVÃO, A. C. e AUGUSTO, L. G. da S. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista Brasileira Epidemiologia**, v. 12, n.1, p. 39-49, 2009. Disponível em :< <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/3459>>. Acesso em: 10 out. 2012.

BENASSI, A. C. **Informes sobre a produção de coco**. Portal Toda Fruta - Notícias. 2012. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br /portal/icNoticia Aberta.asp ?id Noticia=26219>>. Acesso em: 6 out. 2012.

BORGES, J. R. P.; FABBRO, A. L. Dal; RODRIGUEZ JUNIOR, A. L. Percepção de riscos socioambientais no uso de agrotóxicos – o caso dos assentados da reforma agrária paulista. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14, 2004, Caxambú, MG. **Anais...** Caxambú, MG, 2004. Disponível em: < [http://www.abep.nepo.unicamp.br/site\\_eventos\\_abep/PDF/ABEP2004\\_708.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/site_eventos_abep/PDF/ABEP2004_708.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2009.

BULOW, A. E. **O homem do campo e os agrotóxicos: práticas e discursos no município de Novo Cabrais, RS**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UFSM. Disponível em: < [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/ DetalheObra Form.do? select\\_action=&co\\_obra=93498](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/ DetalheObra Form.do? select_action=&co_obra=93498)>. Acesso em: 3 maio 2009.

BRAGA SOBRINHO, R.; ARAÚJO, E. L.; ARAÚJO, J. M. M. de e OLIVEIRA, A. M. de S. **Alternativa para o controle do ácaro da necrose do fruto do coqueiro**. Fortaleza: 2004. (Comunicado Técnico 90). Disponível em: <[http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Ct\\_090.pdf](http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Ct_090.pdf)>. Acesso em: 5 ago. 2011.

CAIRES, S. M.; CASTRO, J. G. D. Levantamento dos agrotóxicos usados por produtores rurais do município de Alta Floresta, Mato Grosso. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 2, n. 1, 2002. Disponível em:< [http:// eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/resumos/agrotoxicoresumo.htm](http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/resumos/agrotoxicoresumo.htm)>. Acesso em: 3 maio 2009.

CALDAS, L. Q. de A. **intoxicações exógenas agudas por carbamatos, organofosforados, compostos bipiridílicos e piretróides**. Centro de Controle de Intoxicações de Niterói, RJ. 2000. Disponível em: < [www.bvsde.paho.org/tutorial2/fulltex/intoxicacoes.pdf](http://www.bvsde.paho.org/tutorial2/fulltex/intoxicacoes.pdf)>. Acesso em: 22 de jun. 2012.

CASTRO, J. S. M.; CONFALONIERI, U. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, n. 2, p. 473-482, 2005. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232005000200025&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232005000200025&script=sci_arttext)>. Acesso em: 11 fev. 2010.

DELGADO, I. F.; PAUMGARTTEN, F. J. R. Intoxicações e uso de pesticidas por agricultores do Município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro. **Caderno de Saúde Pública**, v. 20, n. 1, p.180-186, 2004. Disponível em:< <http://www.scielo.org/pdf/csp/v20n1/34.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2011.

DOMINGUES, M. R.; BERNARDI, M. R.; ONO, E. Y. S. e ONO, M. A. Agrotóxicos: risco à saúde do trabalhador rural. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 25, p. 45-54, jan.- dez. 2004. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/3625/2929>. Acesso em: 12 jan. 2011.

FARIA, N. M. X.; FACCINI, L. A.; FASSA, A. C. G.;TOMASI, E. Processo de produção rural e saúde na serra gaúcha: um estudo descritivo. **Caderno de Saúde Pública**, v.16, n.1, p.115-128, jan - mar. 2000. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/csp/v16n1/1570.pdf>>. Acesso em: 12 jan 2011.

FARIA, N. M. X.; FASSA, A. G. ; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciencia e Saúde Coletiva**, v.12, n.1, p. 25- 28. 2007. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1413-81232007000100008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&userID=-2](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1413-81232007000100008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&userID=-2)>. Acesso em: 29 mar. 2010.

FERNANDO, L. C. P.; WICKRAMANDA, J. R.; ARATCHIGE, N. S. Status of coconut mite, *Aceria guerreronis* in Sri Lanka. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON COCONUT MITE (*Aceria guerreronis*), 1, 2000, Lunuwilla, Sri Lanka. **Programme**. Lunuwilla, p. 6. 2000. Disponível em: < [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-9837-5\\_68](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-9837-5_68)>. Acesso em: 29 mar. 2010.

FERREIRA, D. N. M. **Ácaros *Eriophyoidea* (Prostigmata) associados a palmeiras (*Arecaceae*), com ênfase no ácaro do coqueiro, *Aceria guerreronis* Keifer – espectro de hospedeiros e aspectos biogeográficos**. 2004. 435f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Disponível em: <

[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde.../denise.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde.../denise.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2010.

FERREIRA, J. M. S.; LINS, P. M. P.; OMENA, R. P. M. de; LIMA, A. F. de; RACCA FILHO, F. **Mosca Branca**: uma ameaça à produção do coqueiro no Brasil. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 62. Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

FERREIRA, J. M. S.; MICHEREFF FILHO, M. **A Cultura do Coqueiro**: Sistemas de Produção 1. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S. e SIQUEIRA, L. A. de. **Sistema de produção para a cultura do coqueiro**. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 63 p. (Sistemas de Produção, 01). Disponível em: < <http://www.cpatc.embrapa.br> > Acesso em: 11 set. 22.

FREITAS, J. D. B. de; INNECCO, R.; MENDES, A. J. P. e GONÇALVES, M. E. de C. Controle alternativo do ácaro da necrose do coqueiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 3, p.314-319, 2006. Disponível em: <[www.ccarevista.ufc.br](http://www.ccarevista.ufc.br)>. Acesso em: 22 set. 2012.

GARCIA E. G.; ALMEIDA, W. F. Exposição de trabalhadores rurais aos agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira Saúde Ocupacional**, v.19, n.72, p.7-11, 1991. Disponível em: < <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=96720&indexSearch=ID> >. Acesso em: 28 mar. 2010.

GARCIA E. G. **Segurança e saúde no trabalho rural com agrotóxicos**: contribuição para uma abordagem mais abrangente. 1996. 232f. Dissertação (Mestrado). USP/FSP. São Paulo. Disponível em: < [www.teses.usp.br/teses/.../6/.../dissert\\_agrotox\\_Eduardo\\_Garcia.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/.../6/.../dissert_agrotox_Eduardo_Garcia.pdf) >. Acesso em: 12 jun. 2012.

GARCIA, E. e ALVES FILHO, J. P. **Aspectos de prevenção e controle de acidentes no trabalho com agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro, 2005. 52 p.

GIRALDI, G. A última Colheita. **Revista Galileu**, v. 12, p. 24-31, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/iccesumar/article/view/553/468>>. Acesso em: 4 ago. 2012.

GONZAGA, M. C.; SANTOS, S. O. dos. Avaliação das condições de trabalho inerentes ao uso de agrotóxicos nos municípios de Fátima do Sul, Glória de Dourados e Vicentina, Mato Grosso do Sul - 1990. **Revista Brasileira Saúde Ocupacional**, v. 20, n. 76, p.42-46, jul.- dez. 1992. Disponível em:< [HOLANDA, J. S. de, OLIVEIRA, M. T. de; ESPÍNOLA SOBRINHO, E. e DANTAS, T. B. \*\*Tecnologias para produção intensiva de coco anão\*\*. Natal: EMPARN, 2007. 40 p. \(Boletim de Pesquisa, n. 34\).](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=113894&ind>> Acesso em: 21 jan. 2011.</p></div><div data-bbox=)

HOLANDA, J. S. de; ALVES, M. C. S.; CHAGAS, M. C. M. das. **Cultivo do coqueiro no Rio Grande do Norte**. Natal, RN: EMPARN, 2008. 27 p. – (Sistemas de produção; 1).

ITHO, S. de F. **Intoxicação por agrotóxicos**. Disponível em: < <http://lct.nutes.ufrj.br/toxicologia/modXII.htm#>>. Acesso em: 25 jun. 2012.

KOIFMAN, S; FERRAZ, I; VIANA, T. S.; SILVEIRA, C. L. P.; CARNEIRO, M. T. D.; KOIFMAN, R. J., SARCINELLI, P. N. ; MATTOS, R. de C. O. C., LIMA, J. S.; SILVA, J. J. O.; MOREIRA, J. C.; FERREIRA, M. de F. A.; FERNANDES, C.; BULCÃO, A. C. Cancer cluster among young Indian adults living near power transmission lines in Bom Jesus do Tocantins, Pará, Brazil. **Caderno Saúde Pública**, v. 14, p. 161-172, 1998. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/csp/v14s3/1315.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2011.

LIMA, C. A. B. de; GRÜTZMACHER, D. D.; KRÜGER, L. R. e GRÜTZMACHER, A. D. Diagnóstico da exposição ocupacional a agrotóxicos na principal região produtora de pêssego para indústria do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 3, p. 900-903, mai-jun, 2009. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n3/a90cr235.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2011.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.:il. Disponível em:<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/09/Agrotoxicos-no-Brasil-mobile.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2011.

LUNA, A. J.; SALES, L. T.; SILVA, R. F. **Agrotóxicos: responsabilidade de todos (uma abordagem da questão dentro do paradigma do desenvolvimento sustentável)**. Disponível em: <[www.prt6.mpt.gov.br/forum/downloads/Artigo1\\_Adeilson.doc](http://www.prt6.mpt.gov.br/forum/downloads/Artigo1_Adeilson.doc)>. Acesso maio 2006. Acesso em: 27 mar. 2009.

MARQUES, C. R. G.; NEVES, P. M. O. J.; VENTURA, M. U. Diagnóstico do conhecimento de informações básicas para o uso de agrotóxicos por produtores de hortaliças da Região de Londrina. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 547-556, jul. - set. 2010.

MEYER, T. N.; RESENDE, I. L. C. e ABREU, J. C. de. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz, MG, Brasil. **Revista Brasileira Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 32, n. 116, p. 24-30, jul.-dez. 2007.

MONQUERO, P. A.; INÁCIO, E. M.; SILVA, A. C. Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de Araras. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 76, n. 1, p. 135-139, jan. - mar., 2009. Disponível em:[http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76\\_1/monquero.pdf](http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76_1/monquero.pdf). Acesso em: 23 jul. 2010.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia. Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. 1. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2008. v.1. 288 p.

MORAES, P. V. D.; ROSSI, P. Comportamento ambiental do glifosato. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 9, n. 3, p. 22-35, 2010. Disponível em:< e-[revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/.../5258/3919](http://revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/.../5258/3919)>. Acesso em: 22 jul. 2010.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; LIMA, J. S.; MEYER, A.; OLIVEIRA-SILVA, J. J.; SARCINELLI, P. N.; BATISTA, D. F.; EGLER, M.; FARIA, M. V. C., ARAÚJO, A. J. de; KUBOTA, A. H.; SOARES, M. de O.; ALVES, S. R.; MOURA, C. M.; CURI, R. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Ciência e Saúde Coletiva**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 299-311, mar. 2002. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/csc/v7n2/10249.pdf>>. 5 fev. 2010.

MOREIRA, J. O. T. e NASCIMENTO, A. R. P. Avaliação de acaricidas isolados e em mistura no controle do ácaro da necrose do coqueiro *Aceria guerreronis* Keifer, 1965 (Prostigmata: Eriophyidae) no vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, SP, v.24, n.1, p.72-76, abril 2002.

MOREIRA, M. A. B.; BRAGA SOBRINHO, R.; ARAÚJO, E. L.; ARAÚJO, J. M. M. de; OLIVEIRA, A. M. de S. Eficiência de acaricidas no controle químico do ácaro da necrose na produção integrada na cultura do coco. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 11, 2009, Petrolina-PE. Anais... Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2009. Disponível em:< <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/574010>>. Acesso em: 11 out. 2012.

MORGAN, D. P. Carbamate. International Healthcare Series – POISINDEX. MICROMEDEX. Colorado, United States of America: v. 95, 1998. Disponível em: < [http://portaldesicic.fiocruz.br/transf.php?script=thes\\_chap&id=00004404&lng=pt&nrm=iso](http://portaldesicic.fiocruz.br/transf.php?script=thes_chap&id=00004404&lng=pt&nrm=iso)>.

MOTA, D. M. da; FONTES, H. R. **Desafios globais, estratégias locais na produção integrada de coco ano no Brasil**. 2004. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/2/402.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2010.

NAVIA; D., MORAES, G. J. de; LOFEGO, A. C.; FLECHTMANN, C. H. W. Acarofauna associada a frutos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) de algumas localidades das Américas. **Neotrop. Entomol.** v. 34, n. 2, Londrina, mar-abr 2005. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519566X2005000200026](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519566X2005000200026)>. Acesso em: 25 jul. 2010.

NISHIYAMA, P. **Utilização de agrotóxicos em áreas de reforma agrária no Estado do Paraná**. 2003. 83f. Tese (Doutorado em saúde coletiva). - Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP. Disponível em:<<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000304372>>. Acesso em: 29 abr. 2009.

NODARI, R. Glifosato: todo veneno deveria ser proibido. Entrevista concedida ao Instituto Humanitas Unisinos, publicado em 09 de abril de 2010. Disponível em:<<http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/56032>>. Acesso em: 21 mar. 2011.

OLIVEIRA-SILVA, J.; ALVES, S. R.; MEYER, A.; PEREZ, F.; SARCINELLI, P de N.; MATTOS, R. de C. O. da C. e MOREIRA, J. C. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, vol. 35, n.2, abr. 2001. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489102001000200005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489102001000200005&script=sci_arttext)>. Acesso em: 6 jan. 2010.

OLIVEIRA, D. C. **Níveis de ocorrência do ácaro *Aceria guerreronis* Keifer e de outros ácaros (Acari) a este associados no estado de São Paulo**. 2011. 66f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-09022011-102411/es.php>>. Acesso em: 30 abr. 2011.

OLIVEIRA, J. E. de M.; MELO, J. V. da S.; DOMINGOS, C. A.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C. **Controle do ácaro-da-necrose-do-coqueiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2012. 4p. (Circular Técnica, 97). Disponível em:< [http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public\\_eletronica/downloads/CTE97.pdf](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/CTE97.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2012.

OPAS/OMS. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Brasília: 1996. >Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro2.pdf>. Acesso em 25 out. 2012.

PERES, F. **É veneno ou é remédio? os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ. Disponível em:< <http://www>.

fiocruz.br/editora/media/cap\_15\_e\_veneno\_ou\_remedio.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2010.

PERES, F; ROZEMBERG, B; ALVES, S.R; MOREIRA, J.C; OLIVEIRA-SILVA, J. J. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Saúde Pública**, n. 35, p. 564-70. 2001. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102001000600010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102001000600010)>. Acesso em: 5 jan. 2010.

PIRES, D. X. **Agrotóxicos no Estado do Mato Grosso do Sul** - Avaliação das intoxicações e dos suicídios no município de Fátima do Sul. 2005. 83f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em:<[http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/intoxica%C3%A7%C3%B5%C3%A3o-/id/1308043.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/intoxica%C3%A7%C3%B5%C3%A3o-/id/1308043.html)>. Acesso em: 28 abr. 2009.

PINHO, E. **Embrapa divulga normas para a Produção Integrada de Coco**. Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. Disponível em: < <http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2005/fevereiro/noticia.2005-02-23.3527993413/>>. Acesso em: 16 out. 2012.

POLASTRO, D. **Estudo dos casos de intoxicação ocasionadas pelo uso de agrotóxicos no estado do Paraná, durante o período de 1993 a 2000**. 2005. 116f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queirós, Piracicaba, SP. Disponível em:<[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/.../DalmoPolastro.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/.../DalmoPolastro.pdf)> Acesso em:2 jan. 2010.

RAMOS, L. O.; VILAS BOAS, J. M.; SILVA JUNIOR, C. A. da; BEDOR, C. N. G. “Queixas” sintomáticas associadas ao uso de agrotóxicos em trabalhadores rurais da hortifruticultura no Vale do São Francisco”. **Revista Ciência Saúde**, Nova Esperança, n. 4, p. 145-57, 2006.

RECENA, M. C. P. **Estudo dos conhecimentos e práticas relacionados à utilização de agrotóxicos da comunidade agrícola de Culturama, MS**. 2005. 105f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em:<http://www.toxicologia.unb.br/?pg=textos&id=35&nome=Disserta%E7%F5es%20e%20Teses>. Acesso em: 28 abr. 2009.

REBELO, R. M.; VASCONCELOS, R. A.; BUYS, B. D. M. C.; REZENDE, J. A.; MORAES, K. O. C.; OLIVEIRA, R. P.; **Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil**: uma abordagem ambiental. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Brasília: IBAMA, 2010. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade\\_Ambiental/produtos\\_agrotoxicos\\_comercializados\\_brasil\\_2009.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/produtos_agrotoxicos_comercializados_brasil_2009.pdf). Acesso em: 20 jul. 2011.

RIBEIRO, A. C. C. e MELLA, E. A. C. Intoxicação ocupacional por organofosforados – a importância da dosagem de colinesterase. **CESUMAR**, v. 9, n.2, p. 125-134. Jul.-Dez. 2007. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/icesumar/article/view/553/468>>. Acesso em: 4. out. 2012.

SANTOS, M. A. T.; AREAS, M. A.; REYES, F. G. R. Piretróides - uma visão geral. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 18, n. 3, p. 339-349, 2007. Disponível em:< <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/173>>. Acesso em : 9 jan. 2013.

SILVA, J. M. da. **Cânceres hematológicos na região Sul de Minas Gerais**. 2007. 190f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=000431760>>. Acesso em: 4 mar. 2010.

SOARES, L. F. **Intoxicações Agudas por Carbamatos em Pediatria**. Aspectos Epidemiológicos, Clínicos e Terapêuticos. Rio de Janeiro, 1998. (Monografia do Curso de Especialização em Pediatria da UFF). Disponível em:< [http://portalteses.ict.fiocruz.br/transf.php?script=thes\\_chap&id=00004407&lng=pt&nrm=iso](http://portalteses.ict.fiocruz.br/transf.php?script=thes_chap&id=00004407&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 27 nov. 2012.

SOBREIRA, A. E. G. **Agrotóxicos: o fatalismo químico em questão**: Estudo de caso de Boqueirão e Lagoa Seca – PB. 2003. 152f. Dissertação (Mestrado em Geografia) UFPE/CFCH/DCG, Recife - PE. Disponível em<<http://www.liber.ufpe.br/teses/arquivo/20040615130004.pdf>>. 1 abr. 2012.

SOUZA, T. A.; MATTA, M. H. R.; MONTAGNER, E.; ABREU, A. B. G. Study of recovery and stability of derivatized glyphosate and AMPA in soil using national resins. **Quím. Nova** [online]. v. 29, n. 6, p. 1372-1376, 2006. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010040422006000600037&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040422006000600037&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 11 jan. 2013.

SOUZA, I.; CHAVES, L. H. G.; BARROS, G. B. Uso de agrotóxicos impactando a saúde de horticultores familiares. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 1, p. 232-245, jan.-mar. 2011. Disponível em: <[ferramentas.unipinhal.edu.br/ojs/.../include/getdoc.php?id.](http://ferramentas.unipinhal.edu.br/ojs/.../include/getdoc.php?id.)>. Acesso em: 4 mar. 2010.

TOMAZIN, C. C. **Contribuição para avaliação das informações de primeiros socorros de bula e rótulo de agrotóxico segundo meeiros de plantações de tomate de Sumaré, SP.** 2007. 91f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.planitox.com.br/publicacoes/07/01.asp>. Acesso em: 29 abr. 2009.

TOMIZAWA, M.; COWAN, A.; CASIDA, J. E. 2001. Analgesic and toxic effects of neonicotinoid insecticides in mice. **Toxicol. Appl. Pharmacol.** v. 177, p. 77-83. Disponível em: <[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11708903](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11708903)>. Acesso em: 11 jun. 2012.

TOMIZAWA, M.; CASIDA, J. E. Selective Toxicity of Neonicotinoids Attributable to Specificity of Insect and Mammalian Nicotinic Receptors. **Annual Review of Entomology**, Berkeley, Estados Unidos. v.48, p. 339-364, 2003. Disponível em: <[http://www.institutfuerbienenkunde.de/\\_Bienenkunde/images/default/TomizawaAnnRevEntomol-2003.pdf](http://www.institutfuerbienenkunde.de/_Bienenkunde/images/default/TomizawaAnnRevEntomol-2003.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2012.

TRAPÉ, A. Z. Uso de agrotóxicos e a saúde humana. In: **Tomate na UNICAMP: Perspectivas e pesquisas, WORKSHOP, UNICAMP, Campinas, 2003.** 2 p. Disponível em: <<http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/wrktom008.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2010.

TSUNECHIRO, A.; FERREIRA, C. R. R. P. T. Defensivos: mercado em alta. **Cultivar**, n.22, p. 22-24, 2000.

VALIENTE, M. L. G.; MARRERO, B. C.; DURÁN; E. R. Mortalidade por intoxicações agudas producidas por plaguicidas. **Revista Cubana Hig Epidemiol**,

Cuba, v. 37, n. 2, p. 76- 81, mai. – ago. 1999. Disponível em: <<http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/iccesumar/article/view/553/468>>. Acesso em: 4 ago. 2012.

VEIGA, M. M.; DUARTE, F. J. de C. M.; MEIRELLES, L. A.; GARRIGOU, A.; BALDI, I. A contaminação por agrotóxicos e os equipamentos de proteção individual. **Revista Brasileira Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 2, n. 116, p. 57-68, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v32n116/08.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2012.

WARWICK, D. R. N. **Principais Características do Anel-vermelho e Murcha-de-fitomonas**. Comunicado técnico 38. Julho, 2005. Aracaju, SE. Disponível em: <[http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes\\_2005/cot-38.pdf](http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2005/cot-38.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2012.

WARWICK, D. R. N.; LEAL, E. C. A **Cultura do Coqueiro**: doenças e métodos de controle. Sistemas de produção 1. Embrapa Tabuleiros Costeiros. Versão eletrônica. Nov/2007. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Coco/ACulturadoCoqueiro/doencas.htm>>. Acesso em: 18 agosto 2011.

YAMADA, T.; CASTRO, P. R. de C. e. Efeitos do glifosato nas plantas: implicações fisiológicas e agrônômicas. **Informações agrônômicas**, n. 119, set. 2007.

YAMASHITA, O. M.; ZONTA, F.; MACHADO, R. A. F. Influência de doses e de épocas de aplicação de 2,4-D nos componentes da produtividade de arroz. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.6, n.1, p.39- 45, 2008.

## APÊNDICE

## **APÊNDICE A- Formulário para coleta de dados**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**ANÁLISE E IMPLICAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICO EM COQUEIRO NO  
PERÍMETRO IRRIGADO DE SÃO GONÇALO – SOUSA/PB**

### **Coleta de dados**

#### **Identificação do trabalhador**

1. Nome:
2. Idade :
3. Nível de escolaridade:
4. Relação de trabalho na propriedade:

#### **Identificação da propriedade**

5. Núcleo:
6. Tamanho:
7. Área plantada:

#### **Uso de agrotóxicos**

8. Quais os tipos de agrotóxicos usados?
9. Qual a frequência de aplicação de agrotóxico nesta propriedade?
10. Onde são armazenados os agrotóxicos?

11. Qual o destino das embalagens vazias?
12. Faz a tríplice lavagem? sim (  ); não (  )
13. Tipo de pulverizador usado?
14. Há quantos anos aplica agrotóxico?
15. Quantos dias por mês você trabalha pulverizando?
16. Usa equipamento de proteção para pulverizar agrotóxico? sim (  ); não (  )
17. Usa a roupa com a qual aplicou agrotóxico sem lavar? sim (  ); não (  )
18. Você come ou fuma enquanto está pulverizando agrotóxico? sim (  ); não (  )
19. Trabalha aplicando agrotóxico em outras propriedades? sim (  ); não (  )

### **Saúde do trabalhador**

20. Já teve alguma intoxicação por agrotóxico? sim (  ); não (  )
21. Qual foi a última vez que teve intoxicação por agrotóxico?
22. Já foi hospitalizado por intoxicação causada por agrotóxico? sim (  ); não (  )
23. De quem você recebe orientação sobre uso de agrotóxico?
24. Lê as instruções da bula ou rótulo do agrotóxico? sim (  ); não (  )
25. Sabe o significado das figuras dos rótulos? sim (  ); não (  )
26. Sabe o significado das faixas dos rótulos dos agrotóxicos? sim (  ); não (  )
27. Durante ou logo após a pulverização você sentiu: 1- dor de cabeça; 2- enjojo; 3- diminuição da visão; 4- tonteira; 5- irritação da pele; 6- perda de apetite; 7- tremores; 8- vômitos; 9- crise alérgica; 10- diarreia; 11- dores no peito; 12- secura na garganta; 13- nervosismo; 14- fraqueza; 15- salivação; 16- náuseas e 18- cólica.
28. Conhece alguma pessoa que teve intoxicação por agrotóxico? sim (  ); não (  )
29. Conhece alguma pessoa que morreu intoxicada por agrotóxico? sim (  ); não (  )
30. Tem alguma doença? sim (  ); não (  )

## APÊNDICE B - Figuras



Figura 1B – Pulverização com equipamento manual. Perímetro Irrigado de São Gonçalo – Sousa – PB, 2011.



Figura 2B – Jato do microaspersor usado para pulverização nos coqueiros. Perímetro Irrigado de São Gonçalo – Sousa – PB, 2011.



Figura 3B - Embalagens jogadas no pomar do lote. Perímetro Irrigado de São Gonçalo – Sousa – PB, 2011.



Figura 4B - Agricultor colocando agrotóxico no pulverizador. Perímetro Irrigado de São Gonçalo – Sousa – PB, 2011.