

UNIVERSIDADE TIRADENTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE

**SITUAÇÕES DE RISCO À SAÚDE E ACHADOS AUDIOLÓGICOS  
EM TRABALHADORES RURAIS EXPOSTOS A  
ORGANOFOSFORADOS NO AGRESTE DE SERGIPE**

**ANGELA FLÁVIA FERREIRA REBELLO COLOGNESI**

ARACAJU  
Fevereiro - 2009

**UNIVERSIDADE TIRADENTES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE**

**SITUAÇÕES DE RISCO À SAÚDE E ACHADOS AUDIOLÓGICOS  
EM TRABALHADORES RURAIS EXPOSTOS A  
ORGANOFOSFORADOS NO AGRESTE DE SERGIPE**

Dissertação de mestrado  
submetida à banca examinadora  
como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Mestre em  
Saúde e Ambiente, na área de  
concentração em Saúde e  
Ambiente.

**ANGELA FLÁVIA FERREIRA REBELLO COLOGNESI**  
**Orientadores: Dr. Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque Júnior**  
**Dra. Cristiane Costa da Cunha Oliveira**

ARACAJU

**Fevereiro – 2009**

C718s

COLOGNESI, Angela Flavia Ferreira Rebello  
Situações de Risco à Saúde e Achados Audiológicos em  
Trabalhadores Rurais Expostos a Organofosforados no Agreste  
De Sergipe./Angela Flavia Ferreira Rebello Colognesi.(Programa de  
Pos Graduação em Saúde e Ambiente).Aracaju, 2009  
UNIT-Universidade Tiradentes

63p.

Orientação [de] Dr. Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque Junior  
Dr<sup>a</sup> Cristiane Costa da Cunha Oliveira

1. Saude 2.Sergipe 3.Surdez 4.Doença Ocupacional  
5.Organofosforado 6. Ototoxicidade. 7.Trabalhadores Rurais  
I.Titulo.II COLOGNESI, Angela Flavia Ferreira Rebello

CDU:613.6

**Situações de risco à saúde e achados audiológicos em trabalhadores rurais  
expostos a organofosforados no agreste de Sergipe**

**Angela Flávia Ferreira Rebello Colognesi**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E  
AMBIENTE DA UNIVERSIDADE TIRADENTES COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM SAÚDE E  
AMBIENTE

Aprovada por:

---

Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque Júnior, Ph.D.  
Orientador

---

Cristiane Costa da Cunha Oliveira, Ph.D.  
Orientador

---

Leonardo Rigoldi Bonjardim, Ph.D.  
1º. Examinador

---

Cláudia Moura de Melo, Ph.D  
2º. Examinador

---

Suzane Rodrigues Jacinto Gonçalves, Ph.D.  
1º. Suplente

---

Juliana Cordeiro Cardoso, Ph.D..  
2º. Suplente

ARACAJU  
Fevereiro - 2009

## **DEDICATÓRIA**

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram  
para que este trabalho fosse bem realizado.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho reuniu esforços de uma verdadeira equipe – pessoas e instituições - a quem necessito agradecer especialmente, por diferentes razões:

- ao Manuel , não só como marido, mas, principalmente, como amigo e companheiro, por partilhar comigo de todo este processo, sempre mantendo sua lucidez e equilíbrio, sendo a minha mais importante fonte de apoio intelectual e afetivo, sem os quais eu não teria conseguido chegar a este fim;
- ao João Eduardo, nosso filho, por ter se disponibilizado a revisar gramaticalmente, todo o trabalho;
- pela paciência do nosso filho Bernardo, sempre aguardando a sua vez;
- ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardinho, por ter dividido comigo toda essa trajetória, sempre disposto a oferecer estímulos e, principalmente, a percorrer novos caminhos, ouvindo com interesse e ânimo todas as questões, dúvidas e problemas que surgiram durante o processo de reflexão; por ser um interlocutor paciente e generoso e pela coragem de ousar trabalhar com novas idéias e conceitos, correndo os riscos inerentes a esta atitude; pela compreensão silenciosa dos momentos difíceis pelos quais passei, permitindo que meu tempo interno fluísse, respeitosamente; e, por fim, pela alegria de trabalharmos juntos;
- à orientadora Profa. Dra. Cristiane, pela confiança depositada em meu trabalho, pelas muitas sugestões, exemplos e críticas fundamentais;
- à Profa. Dra Juliana Cordeiro Cardoso pela disponibilidade e boa vontade, sempre presentes em todas as emergências;
- aos professores e colegas do Programa de Mestrado, pela cumplicidade, parceria e contribuição, dentro e fora desta Universidade;
- à equipe da RENAST/CEREST, na pessoa da sua gestora, Dra Tânia Cristina Prado Correia Figueiredo, e de sua assessora Jane Curbani, pelo suporte imprescindível;
- aos colegas do CEREST, pelo apoio e incentivo permanentes;
- à fonoaudióloga Luciana G. Silva pela presteza e amizade sempre presentes;

- ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Itabaiana, na pessoa do seu Presidente, Sr. Damásio de Jesus Cardoso;
- à Secretaria de Saúde de Itabaiana, por ter disponibilizado as agentes de saúde: Maria de Lourdes da S. Nascimento e Rafaela da Silva, que intermediaram e auxiliaram substancialmente no contato com os trabalhadores do “Açude da Macela”;
- a toda a equipe da COHIDRO do Perímetro da Ribeira, na pessoa do seu Coordenador, o Sr. Antonio Carlos Teodoro, pela confiança e suporte logístico, em toda a etapa da “Ribeira” e “Caraíbas/Junco” e, particularmente, pelo apoio do Sr. Moisés;
- à Eng<sup>a</sup> Agrônoma Marlita Gomes da Rocha, pelos ensinamentos e suporte técnico valiosos;
- aos amigos queixosos da minha ausência nestes últimos tempos, pelo carinho e paciência;
- a todos os agricultores que aderiram a esta causa, por terem acreditado que, de alguma forma, esta pesquisa traria benefícios às comunidades, nas questões relacionadas à saúde e segurança no trabalho.

Enfim, a todos aqueles que preferem não viver à margem, pois acreditam que enfrentando e combatendo os desafios do cotidiano, podem tornar o futuro sempre melhor.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| INTRODUÇÃO.....                                                                                                                   | 01     |
| Capítulo 1: Revisão Bibliográfica .....                                                                                           | 03     |
| 1 Ouvido humano .....                                                                                                             | 04     |
| - Mecanismo auditivo (anátomofisiologia) .....                                                                                    | 04     |
| a) Vias auditivas periféricas .....                                                                                               | 04     |
| b) Vias auditivas centrais .....                                                                                                  | 05     |
| - Distúrbios auditivos .....                                                                                                      | 06     |
| a) Tipos de surdez .....                                                                                                          | 07     |
| b) Grau de surdez .....                                                                                                           | 07     |
| c) Causa da surdez .....                                                                                                          | 08     |
| d) Início da surdez .....                                                                                                         | 08     |
| 2 Agroquímicos ou agrotóxicos .....                                                                                               | 08     |
| 3 Ototoxicose .....                                                                                                               | 14     |
| 4 Referências .....                                                                                                               | 18     |
| <br>Capítulo 2. Artigo I: Achados audiológicos em trabalhadores rurais expostos a<br>organofosforados, no agreste de Sergipe..... | <br>24 |
| Resumo .....                                                                                                                      | 26     |
| Abstract .....                                                                                                                    | 27     |
| Introdução .....                                                                                                                  | 28     |
| Material e Método .....                                                                                                           | 29     |
| Resultados .....                                                                                                                  | 32     |
| Discussão .....                                                                                                                   | 36     |
| Conclusões .....                                                                                                                  | 38     |
| Referências .....                                                                                                                 | 39     |
| <br>Capítulo 3. Artigo II: Situações de risco vivenciadas por trabalhadores de<br>Agricultura familiar no agreste de Sergipe..... | <br>42 |
| Resumo .....                                                                                                                      | 44     |
| Abstract .....                                                                                                                    | 45     |



|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Introdução .....            | 46 |
| Material e Método .....     | 47 |
| Resultados e discussão..... | 48 |
| Conclusões .....            | 56 |
| Referências .....           | 56 |
| ANEXOS e APÊNDICES          |    |

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

### CAPITULO I

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Quadro 1.</b> Classificação Toxicológica dos agroquímicos..... | 09 |
|-------------------------------------------------------------------|----|

### CAPÍTULO III

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1.</b> Conhecimento do trabalhador sobre o potencial tóxico dos agrotóxicos e suas conseqüências em cada comunidade estudada.....                       | 49 |
| <b>Tabela 2.</b> Percentual de trabalhadores rurais das comunidades estudadas que fazem uso de EPI durante suas atividades laborais. ....                         | 50 |
| <b>Tabela 3.</b> Distribuição percentual dos trabalhadores das três comunidades estudadas de acordo com o número de horas dispensadas às atividades laborais..... | 51 |
| <b>Tabela 4.</b> Distribuição percentual de trabalhadores rurais das comunidades estudadas quanto a freqüência com que visitam o médico .....                     | 54 |

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

- Figura 1.** Distribuição dos números percentuais de indivíduos com e sem perda auditiva das três comunidades de acordo com o tempo de serviço.....33
- Figura 2.** Distribuição percentual de indivíduos das três comunidades com perda auditiva uni ou bilateral de acordo com o tempo de serviço. ....33
- Figura 3.** Distribuição percentual de indivíduos das três comunidades de acordo com o grau da perda auditiva e o tempo de serviço.....34
- Figura 4.** Distribuição percentual de indivíduos das três comunidades de acordo com a frequência (Hz) em que ocorre a perda auditiva. ....35
- Figura 5.** Distribuição percentual de indivíduos apresentando sintomas de zumbido e tontura de acordo com a comunidade estudada.....35

### CAPÍTULO III

- Figura 1.** Trabalhador rural sem EPI durante aplicação do pesticida.....50
- Figura 2.** Trabalhador rural de 49 anos idade exibindo sinais óbvios de envelhecimento precoce.....52

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

**ABFA** – Avaliação Básica das Funções Auditivas

**ABIFINA** - Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades

**ACGIH** - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

**ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**ASHA** - American Speech-Language-Hearing Association

**CCE** - células ciliadas externas

**CCI** - células ciliadas internas

**CEDAU-SE** - Centro de Estudos e Diagnósticos Audiológicos de Sergipe

**CEREST** - Centro de Referência em Saúde do Trabalhador

**CIATOX** - Centro de Informação e Investigação Toxicológica

**CLT** - Consolidação das Leis do Trabalho

**DDT** – diclorodifeniltricloreto

**DL50** - dose letal (dose necessária para matar 50% de uma população)

**EPI** – Equipamento de Proteção Individual

**FIOCRUZ** - Fundação Oswaldo Cruz

**HUSE** - Hospital de Urgências de Sergipe

**Hz** – Hertz (unidade de medida da frequência da onda sonora)

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**MS** – Ministério da Saúde

**NIOSH** – National Institute for Occupational Safety and Health

**OMS** - Organização Mundial de Saúde

**PAIR** - Perda Auditiva Induzida por Ruído

**PRONAF** - Programa Nacional da Agricultura Familiar

**RENACIAT** - Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica

**SAS** – Secretaria de Atenção a Saúde

**SE** – Sergipe (Estado)

**SINITOX** - Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas

**TS** - Tentativa de Suicídio

“A relação entre o ambiente e o padrão de saúde de uma população define um campo de conhecimento referido como “Saúde Ambiental” ou “Saúde e Ambiente”. Segundo a Organização Mundial de Saúde esta relação incorpora todos os elementos e fatores que potencialmente afetam a saúde, incluindo, entre outros, desde a exposição a fatores específicos como substâncias químicas, elementos biológicos ou situações que interferem no estado psíquico do indivíduo, até aqueles relacionados com aspectos negativos do desenvolvimento social e econômico dos países.” (OPS, 1990)

## RESUMO

Os trabalhadores agrícolas estão expostos a inúmeros agentes nocivos à saúde, especialmente aos agrotóxicos, durante o desempenho das suas atividades, sendo possível, por este motivo, adquirirem doenças ocupacionais, como os danos auditivos, entre outros, ao longo da sua vida laboral. Os organofosforados são um tipo de agrotóxico extremamente utilizado na agricultura brasileira e que possui, comprovadamente, ação devastadora, tanto para a saúde do trabalhador rural, como para o ambiente. Em Sergipe, o maior número de agricultores que utiliza essa substância para o controle de pragas em culturas de hortaliças está localizado nos perímetros irrigados, na região do agreste, mais precisamente no município de Itabaiana. Neste estudo foram analisados os dados audiométricos resultantes de exames realizados em 47 lavradores, do gênero masculino, com idades compreendidas entre 18 e 55 anos, com um mínimo de cinco anos contínuos de atividade laboral utilizando os organofosforados, sem a convivência, entretanto, com o ruído intenso. Seus audiogramas foram comparados aos de outros 13 trabalhadores rurais do mesmo município, com igual tempo de serviço, sexo e semelhança de idades, mas com atividades relacionadas a não utilização de venenos, nem exposição a ruídos. Ao final deste trabalho, pode-se construir o perfil audiológico dessa classe de trabalhadores, verificando-se suas características e possível existência de lesões causadas pelos pesticidas, permitindo-se, desta forma, subsidiar ações mais efetivas destinadas à prevenção e promoção da saúde dos profissionais em questão.

**Palavras-chave:** Surdez, Ototoxicidade, Organofosforado, Doença Ocupacional

## **ABSTRACT**

Agricultural workers are exposed to various agents that are harmful to the health during the performance of their work activities, such as agrototoxic products. For this reason, it is possible for them to acquire occupational diseases, hearing damages among them, throughout their labor life. Organophosphorates are a type of agrototoxic substance largely used in Brazilian agriculture and it has a devastating effect on the rural worker health and on the environment. In Sergipe State the largest number of agricultural workers who make use of this substance for plagues control in the growing of vegetables is located in a town called Itabaiana. In this study audiometric data from the exams of 47 male agricultural workers with ages between 18 and 55, with no less than 5 continuous years using organophosphorates and without the expositions to intense noise. Their audiograms were compared to those of a group composed of 13 male agricultural workers of the same town, with similar labor time, work conditions and age, but developing their activities without the use of any kind of pesticides. By the end of this study an audiologic profile of this class of workers could be established through the analysis of its characteristics and of the possible existence of lesions caused by pesticides. It will help the adoption of more effective actions aiming the prevention and promotion of the health of this class of workers.

**Key words:** Deafness, Occupational Disease, Ototoxicity

## INTRODUÇÃO

Os problemas de saúde advindos das mais diversas atividades ocupacionais acometem milhares de trabalhadores, os quais estão diariamente expostos a estes agentes patológicos (MANJABOSCO; MORATA; MARQUES, 2004).

Apesar dos avanços tecnológicos atuais e das profundas mudanças ocorridas nos modos de produção, ainda hoje a perda auditiva continua sendo um dos agravos à saúde mais prevalentes nos ambientes de trabalho de inúmeros processos produtivos. Os estudos sobre os danos auditivos à saúde de trabalhadores têm sido quase que exclusivamente voltados para os riscos de exposições ao ruído (MORATA et al, 1997). Por outro lado, tem sido discutido que produtos químicos podem levar à perda auditiva independentemente da presença do ruído, pois se caracterizam como substâncias ototóxicas (MELLO; WAISSMANN, 2004).

De acordo com Morata et al. (1997), os produtos químicos podem alterar a função auditiva tanto por neurotoxicidade quanto por ototoxicidade, ou mesmo pela combinação dos dois processos. Há evidências de que a perda auditiva possa ser uma manifestação precoce de intoxicação. Além disso, o produto neurotóxico pode lesar não somente o componente periférico da audição, mas também o componente central. Por isso, são necessárias novas pesquisas para conhecer melhor os efeitos do ruído e dos produtos químicos sobre a audição, priorizando padronizações de maior segurança. Compreender melhor os efeitos dessas exposições pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias de prevenção mais efetivas em relação à perda auditiva. São poucos os estudos que relatam a associação entre exposição a agrotóxicos e alterações auditivas, mas todos concordam com esta associação (MANJABOSCO; MORATA; MARQUES, 2004).

Para a maioria dos diferentes grupos de compostos químicos suspeitos de serem neurotóxicos, as propriedades ototóxicas nunca foram testadas. Entre esses grupos estão os agrotóxicos. Estima-se que dos 600 princípios ativos de pesticidas mundialmente disponíveis no mercado, 50 mil formulações comerciais são utilizadas na agricultura brasileira. Esse dado dá a dimensão dos riscos para a saúde oriundos dessa utilização (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003).

Este trabalho tem por objetivo verificar se existe uma relação entre a exposição ao pesticida do tipo organofosforado, muito utilizado na região do agreste de Sergipe, e a saúde auditiva dos trabalhadores rurais que lidam com este veneno em sua rotina de trabalho. Para tanto, ele foi estruturado em três capítulos; o primeiro trata de uma revisão bibliográfica do tema a ser abordado, a fim de traçar o panorama atual do



---

estado da arte; o segundo trata do estudo dos achados audiológicos nos trabalhadores rurais expostos a organofosforados, e o terceiro versa sobre uma análise das situações de risco vivenciadas pelos trabalhadores de agricultura familiar. Os dois últimos capítulos são centrados em comunidades do agreste de Sergipe.

## **CAPÍTULO 1:**

Revisão Bibliográfica  
- O estado da Arte-

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

---

O estudo proposto encerra uma complexidade e extensão de questões, que serão melhor esclarecidas de forma isolada, a fim de se garantir a sua devida compreensão.

## **1 - O Ouvido Humano**

### **Mecanismo Auditivo (anátomo-fisiologia):**

#### **a) Vias Auditivas Periféricas**

O som pode propagar-se pelo ar ou por vibração óssea alcançando a orelha interna. Por via aérea, a onda sonora atinge o meato acústico externo, chegando até a membrana timpânica, a qual delimita a orelha externa da orelha média. Recebendo a pressão sonora, a membrana timpânica movimenta-se transmitindo sua vibração para os ossículos da orelha média: martelo, bigorna e estribo. Este é articulado em sua base com a janela oval, parte da orelha interna, que recebe a pressão sonora (BENTO; MINITI; MARONE, 1998).

A orelha interna é constituída por um sistema de pequenas cavidades contidas em osso compacto - o labirinto ósseo - e dentro deste, encontram-se canais delimitados por membranas, o labirinto membranoso. A cóclea localiza-se na região anterior da orelha interna, tem forma de caracol, com duas voltas e meia, sendo mais larga em sua base e afinando-se em seu ápice (SANTOS; RUSSO, 1993).

A região periférica da cóclea é constituída por uma lâmina de tecido rígido – a cápsula óssea – enquanto que na sua região central, encontra-se o modíolo, eixo ósseo de forma cônica que apresenta, em determinadas regiões, canais para a passagem de ramos nervosos e vasculares que se dirigem do meato acústico interno à cóclea. Internamente, a cóclea contém três rampas: a média, ou ducto coclear, que contém endolinfa, líquido rico em potássio; a vestibular ou superior e a timpânica, que contém perilinfa, rica em sódio. No interior da rampa média localiza-se o órgão de Corti, que contém as células ciliadas sensoriais, responsáveis pela transformação das vibrações sonoras em estímulos elétricos (MUNHOZ et al., 2000).

As estruturas centrais do órgão de Corti são duas séries de mais de 6000 células colunares internas, e mais de 4000 células colunares externas. Também conhecidas como pilares interno e externo, que delimitam o túnel de Corti. Medialmente a este último, encontra-se uma fileira de células sensoriais denominadas células ciliadas internas (CCI) e lateralmente, três fileiras de células ciliadas externas (CCE) (HUNGRIA, 1995).

---

A movimentação provocada pelas vibrações da perilinfa inclina os cílios das CCE, abrindo os canais de potássio. Ocorrem contrações rápidas e alongamento das CCE, em fase com a frequência do som que provocou o estímulo. Estas contrações originam uma amplificação da vibração em uma área restrita ao órgão de Corti. Desta forma, o sistema de CCE funciona como um amplificador coclear e é capaz de uma seletividade de frequência bastante acurada. A vibração provocada pelas CCE estimula os cílios mais longos de poucas CCI com muita intensidade, abrindo os canais de potássio, como ocorre com as CCE. Dá-se, então, a liberação de neurotransmissores e a mensagem sonora é transmitida através de impulsos elétricos pelo nervo coclear até o sistema nervoso central (MUNHOZ et al., 2000).

### **b) Vias Auditivas Centrais**

O sistema auditivo central é constituído por vias ascendentes, e descendentes com seus núcleos e inter-relações. O órgão de Corti, primeira estação da via auditiva periférica, tem a função primária de responder de forma mais grosseira a diferentes frequências sonoras. Nas vias auditivas há uma tonotopia frequencial coclear que é reencontrada em todas as estações auditivas centrais (MUNHOZ et al., 2000).

A discriminação fina de frequência, timbre e intensidade dos sons é produto do complexo processamento nas várias estações nucleares da via auditiva central (MUNHOZ et al., 2000).

Os neurônios e respectivas sinapses assumem complexidade crescente à medida que se aproximam do córtex cerebral. No tronco encefálico inferior situam-se os núcleos cocleares (dorsal e ventral) de onde a via alcança o núcleo olivar superior, sendo uma parte ipsilateralmente e a outra, contralateralmente. Essa área está envolvida no mecanismo de localização sonora de frequências baixas e altas. Seguindo a via ascendente, encontram-se os núcleos do leminisco lateral e, depois, os núcleos do colículo inferior. A seguir, a via ascende ipsilateralmente para os núcleos do corpo geniculado medial, e, dele para as áreas subcorticais e corticais (MUNHOZ et al., 2000).

As projeções eferentes constituem a via descendente, que permite o controle dos centros superiores sobre os centros inferiores e sobre o órgão sensorial periférico. Do córtex auditivo partem vias descendentes que se projetam separadamente sobre o corpo geniculado medial e sobre o colículo inferior. Assim, no sistema auditivo central, uma primeira etapa, que vai dos núcleos cocleares ao colículo inferior é responsável por uma análise das diferentes dimensões da mensagem sonora: intensidade, frequência, duração e localização. No nível do colículo inferior e tálamo originam-se a

análise de certos sons complexos ou de significado comportamental e em uma terceira etapa, representada pela atuação funcional interativa do córtex, a recombinação de todas as informações obtidas permite conferir à mensagem original, sua unidade e globalidade (MUNHOZ et al., 2000).

A American Speech-Language-Hearing Association - ASHA (1996) definiu processos auditivos centrais como mecanismos do sistema auditivo responsáveis pelos seguintes fenômenos comportamentais: localização e lateralização sonora; discriminação auditiva; reconhecimento de padrões auditivos; aspectos temporais da audição, incluindo resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal; desempenho auditivo na presença de sinais competitivos e desempenho auditivo com sinais acústicos degradados.

A percepção de fala envolve, portanto, uma complexa interação entre fatores que vão desde a simples detecção, identificação, categorização e reconhecimento dos sinais acústicos, incluindo a discriminação dos diferentes espectros, duração das características temporais, formas seqüenciais e ritmo dos sons de fala. O processamento das pistas acústicas dos sons da fala depende da adequada percepção do espectro de frequência e da duração dos estímulos enquanto seqüência de eventos (MUSIEK; BARAN; PINHEIRO, 1990).

Existe uma grande variabilidade individual em termos de suscetibilidade com respeito à perda auditiva. Os estudos epidemiológicos mostram que os efeitos do ruído e de substâncias químicas sobre a audição não dependem somente das suas características físicas, mas também de diversos fatores endógenos e exógenos que podem afetar a audição (MORATA; LEMASTERS, 2001).

## **Distúrbios Auditivos**

A deficiência auditiva é algo que vai muito além do fato do indivíduo não ser capaz de ouvir bem, pois devem ser considerados os problemas que advém desta deficiência, tais como o handicap, relacionados aos aspectos psicossociais, culturais e ambientais, além da incapacidade auditiva (RUSSO, 1999).

Segundo Hungria (1995) a surdez pode ser adquirida ou desenvolvida em qualquer momento de nossas vidas, uni ou bilateralmente; antes, durante ou após o desenvolvimento da linguagem. O distúrbio auditivo pode ser caracterizado dependendo do seu Tipo, Grau, Causa e Momento da Instalação, como se segue:

### **a) TIPO DE SURDEZ:**

---

- **Surdez de Condução:** É originada por distúrbios que acontecem no ouvido externo e/ou no ouvido médio. São passíveis de tratamento e, em geral, são reversíveis.

- **Surdez Neurossensorial ou de Percepção:** São irreversíveis e ocorre quando as causas da perda auditiva estão localizadas na cóclea e/ou nervo auditivo. Uma vez situada na cóclea denomina-se endococlear; se estiver localizada no nervo auditivo ou num nível superior da via auditiva chama-se retrococlear.

- **Surdez Mista:** Existe quando coexistem alterações no ouvido externo/médio e no ouvido interno, por isso tem características de surdez de condução e neurossensorial.

#### b) GRAU DA SURDEZ:

De acordo com Davis e Silverman (1970) apud Santos e Russo (1993), a deficiência auditiva é classificada a partir da média dos limiares auditivos obtidos pelo sujeito no exame (audiograma tonal), nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz:

- **Audição Normal:** Quando o limiar auditivo não ultrapassa os 25 dB.

- **Deficiência Auditiva:**

- Leve: para perda auditiva compreendida entre 26 a 50 dB;

- Moderada: para perda auditiva situada entre 51 a 70 dB;

- Severa: para perda auditiva de 71 a 90 dB;

- Profunda: para perda auditiva de 91 a 110 dB;

- Total (Cofóse): para ausência de reações auditivas.

#### c) CAUSA DA SURDEZ:

##### **Causas da Surdez de Condução:**

Cerúmen ou corpos estranhos no canal auditivo externo, Otite externa, Otite média, Interrupção da cadeia ossicular (martelo, bigorna e estribo), Traumatismo,

---

Malformação, Inflamação da membrana timpânica, Perfurações da membrana timpânica, Obstrução da trompa de Eustáquio, etc. (HUNGRIA, 1995)

### **Causas da Surdez Neurosensorial:**

Causas Pré-Natais: de origem hereditária ou de origem não hereditária, como: as infecções maternas; drogas; Irradiações; Toxemia; etc.

Causas Peri-Natais: Prematuridade, Trauma de parto; Doença hemolítica do recém-nascido; etc

Causas Pós-Natais: Infecções: meningite, encefalite, parotidite epidêmica, sarampo; Drogas ototóxicas; Perda auditiva induzida por ruído – PAIR; Traumas físicos que afetam o osso temporal ; etc (HUNGRIA, 1995)

### **d) INÍCIO DA SURDEZ:**

**Surdez congênita:** acontece antes ou durante o nascimento;

**Surdez adquirida:** ocorre após o nascimento. (HUNGRIA, 1995)

## **2- Agroquímicos ou Agrotóxicos:**

De acordo com a constituição brasileira, “consideram-se agroquímicos e afins os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso de setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou em implantação e de outros ecossistemas, como também em ambientes urbanos, hídricos e industriais cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento” (BRASIL, 1989).

Os agrotóxicos ou agroquímicos são compostos que possuem uma grande variedade de substâncias químicas ou produtos biológicos e que foram desenvolvidos de forma a potencializar uma ação biocida, ou seja, são desenvolvidos para matar, exterminar e combater as pragas agrícolas. Deste modo, representam um risco em potencial para todos os organismos vivos (GARCIA, 2001).

Segundo sua finalidade, os agroquímicos são divididos nas seguintes classes de uso (MARTINS, 2000):

- 1) Acaricidas: destinados ao controle de ácaros;
- 2) Fungicidas: destinados, principalmente, a eliminar fungos tanto nas culturas quanto nas sementes;
- 3) Herbicidas: destinados a eliminar ou impedir o crescimento de ervas daninhas, são normalmente utilizados para substituir a capina manual;
- 4) Inseticidas: destinados a eliminar insetos;
- 5) Raticidas: destinados a eliminar ratos, marmotas, toupeiras, esquilos e camundongos.

Os agroquímicos também são classificados de acordo com seu poder tóxico. Segundo Gasparin (2005), a maneira mais simples de se expressar a toxicidade é por meio de dose letal DL50, ou seja, a dose necessária para matar 50% de uma população, sob determinadas condições. No Brasil, a classificação toxicológica dos produtos agroquímicos é de responsabilidade do Ministério da Saúde e está definida na Lei 7.802/89 (VELASCO; CAPANEMA, 2006).

Quadro 1. Classificação toxicológica dos agroquímicos

| GRUPOS              | DL50<br>(mg/Kg) | DOSE LETAL                         | CLASSIFICAÇÃO<br>MS (produto<br>comercial) |
|---------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Extremamente Tóxico | <5              | 1 pitada/algumas gotas             | Classe I Faixa Vermelha                    |
| Altamente Tóxico    | 5-50            | Algumas gotas/1 colher de chá      | Classe II Faixa Amarela                    |
| Medianamente Tóxico | 50-500          | 1 colher de chá/2 colheres de sopa | Classe III Faixa Azul                      |
| Pouco Tóxico        | 500-5000        | 2 colheres de sopa – um copo       | Classe IV Faixa Verde                      |
| Muito Pouco Tóxico  | >5000           | Um copo – um litro                 |                                            |

Fonte: Gasparin (2005)

A maior utilização dessas substâncias se dá na agricultura, mas elas são também utilizadas em saúde pública, na eliminação e controle de vetores transmissores de enfermidades endêmicas como doença de Chagas, malária e dengue (DOMINGUES et al., 2004).



---

A utilização dos 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 expandido a partir de então (OPAS/OMS, 1996).

Destaca-se, nesse período, a descoberta do grande poder inseticida do organoclorado diclorodifeniltricloreto (DDT), que foi aclamado como agroquímico universal e tornou-se rapidamente o mais utilizado dos novos agroquímicos sintéticos, antes que seus efeitos ambientais fossem estudados e conhecidos. A partir daí deu-se início à grande disseminação dessas substâncias na agricultura (GASPARIN, 2005).

A escolha de organofosforados na agricultura foi resultante de estudos sobre a sintomatologia dos produtos químicos nos insetos. Foram selecionados compostos que propiciassem uma menor sequência e/ou estágios mais curtos no sistema nervoso dos insetos, tais sejam: excitação, convulsão, paralisia e morte. Os organofosforados apresentavam alta potência na ação sob ingestão e contacto, graças à sua rápida capacidade de inibição sobre um componente vital do sistema nervoso: a enzima acetilcolinesterase, elemento básico para a transmissão de impulsos nervosos (GALLO, 1970).

No Brasil, os venenos 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).

Os países em desenvolvimento são responsáveis por 20% do mercado mundial de agrotóxicos, e entre eles o Brasil se destaca como o maior mercado individual, representando 35% do montante (PERES et al., 2001).

No Brasil, o consumo de agrotóxicos vem crescendo bastante nas últimas décadas. Entre 1972 e 1998, a quantidade de ingrediente ativo vendido cresceu 4,3 vezes, passando de 28.043 toneladas para 121.100 toneladas/ano. A importância econômica deste mercado é evidente: segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades (ABIFINA), o faturamento do segmento agroquímico saltou de 1,2 bilhões em 2002 para 4,4 bilhões em 2004. Em relação às classes de uso, em 2004, 40% dos produtos vendidos eram herbicidas, 31% fungicidas, 24% inseticidas e 5% outros (VEIGA, 2007).

O Brasil é o terceiro mercado e o oitavo maior consumidor de agrotóxicos por hectare no mundo, sendo os herbicidas e os inseticidas responsáveis por 60% dos produtos comercializados no país (PIRES; CALDAS; RECENA, 2005).

---

Atualmente há no Brasil cerca de 300 ingredientes ativos e 2.000 formulações de agrotóxicos. Embora a utilização dos agrotóxicos tenha proporcionado o aumento da produtividade agrícola, possibilitando a produção de alimentos com qualidade a um custo menor, é preciso citar que o uso indiscriminado desses produtos pode trazer prejuízos à saúde humana e animal e ao meio ambiente (DOMINGUES et al., 2004).

Em Sergipe, os venenos mais utilizados no campo são: Herbicidas (Glifosato), Inseticidas (Decis, Vertimec, Tamaron, Folidol, Stron, Orthene, Gastoxin, Malathion, isca formicida) e Fungicidas (Dithane). Além disso, os Organofosforados do tipo Tamaron, bastante utilizados no Estado, são empregados exageradamente nos perímetros irrigados, no controle das pragas de hortaliças, como: Stron, Orthene, isca formicida e Malathion (AGÊNCIA SERGIPANA DE NOTÍCIAS, 2007)

Embora desempenhem papel de fundamental importância dentro do sistema de produção agrícola vigente, os pesticidas têm sido alvo de crescente preocupação por parte dos diversos segmentos da sociedade, em virtude de seu potencial de risco sócio-ambiental (CUNHA et al., 2003).

Em agosto de 2006, o Ministério da Saúde, através da Secretaria de Atenção a Saúde / Área Técnica de Saúde do Trabalhador, publicou o Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores expostos a agrotóxicos, por considerar o assunto como da mais alta relevância e atualidade. Este instrumento visa orientar a atuação da rede de atenção à saúde do SUS no que se refere ao diagnóstico, tratamento, recuperação, reabilitação, promoção, prevenção e vigilância relacionados ao uso destas substâncias (MS/SAS, 2006).

Há muito tempo esses agrotóxicos são responsáveis por intoxicação. Os primeiros informes relacionados com a intoxicação de trabalhadores agrícolas se deram na Nicarágua no início dos anos 1950 (COLE et al., 1998).

Os trabalhadores agrícolas estão expostos a grandes riscos de intoxicação devido ao contato intenso com agrotóxicos concentrados. A pele é o órgão mais exposto durante as pulverizações. O contato pode ocorrer também durante o transporte, armazenamento, preparo das caldas, manuseio e limpeza do equipamento de pulverização e durante o descarte de embalagens vazias. Os trabalhadores envolvidos com a aplicação de agrotóxicos ficam expostos, de alguma forma, a esses produtos (DOMINGUES et al., 2004).

Eles podem ser absorvidos via dérmica, inspirados pelos pulmões ou ingeridos em produtos contaminados. Os efeitos adversos dos agrotóxicos à saúde dependem de suas características químicas, da quantidade absorvida ou ingerida, do tempo de exposição e das condições gerais de saúde da pessoa contaminada (GARCIA, 2001).

A ação dos agrotóxicos sobre a saúde humana costuma ser deletéria e, muitas vezes, fatal, provocando desde náuseas, tonteiras, dores de cabeça ou alergias até lesões renais e hepáticas, cânceres, alterações genéticas, doença de Parkinson, etc. Essa ação pode ser sentida logo após o contato com o produto (os chamados efeitos agudos) ou após semanas ou anos (são os efeitos crônicos) que, neste caso, muitas vezes requerem exames sofisticados para a sua identificação (ALMEIDA, 2002).

Os pesticidas organofosforados atuam inibindo as colinesterases, principalmente a acetilcolinesterase, aumentando o nível de acetilcolina nas sinapses. A inativação da acetilcolinesterase na fenda sináptica impede a degradação das moléculas de acetilcolina que ocupam os receptores colinérgicos pós-sinápticos; este fenômeno impede a ligação posterior de novas moléculas do neurotransmissor, impossibilitando, destarte, a transdução de sinais bioquímicos nesta via neural (HOSHINO et al., 2008; SOUZA; REBELO, 2008). Em mamíferos, estes efeitos caracterizam-se principalmente por lacrimejamento, salivação, sudorese, diarreia, tremores e distúrbios cardiorrespiratórios. Estes últimos são decorrentes de broncoconstricção, aumento das secreções brônquicas e bradicardia, bem como de depressão do sistema nervoso central, sendo as principais causas de morbidade e mortalidade por tais produtos (RIBEIRO; MELLA, 2007).

Na prática, os sintomas e sinais da intoxicação aguda por agentes inibidores de colinesterases podem ser divididos em iniciais e tardios. Os iniciais são: sudorese abundante, salivação intensiva, lacrimejamento, fraqueza, tonturas, dores e cólicas abdominais e visão turva e embaçada. Os tardios são: pupilas contraídas (miose), vômitos, dificuldade respiratória, tremores musculares, convulsões e coma. Os efeitos tardios são: neuropatia periférica tardia, com sintomas de parestesias, e paralisias motoras em membros inferiores, por ação neurotóxica tardia. Aos 15 dias da intoxicação aguda inicial, lesões renais, alterações de enzimas hepáticas e arritmias cardíacas podem ocorrer (ALMEIDA, 2002).

Nos efeitos tardios, o quadro clínico é em geral bastante difícil de ser identificado. Os efeitos não têm sido caracterizados adequadamente, pois eles podem se tornar aparentes após anos de exposição (SOARES; ALMEIDA; MORO, 2003).

Além disso, alterações estruturais e funcionais observadas nos músculos esqueléticos estão relacionadas com as estruturas químicas dos produtos e com o tipo de músculo, sendo o diafragma o mais afetado em estudos experimentais. Necrose muscular, semelhante à observada em animais de laboratório, foi encontrada em músculos diafragma e intercostais de indivíduos intoxicados pelo parathion, diazinon, triclorato e combinação de malathion e diazinon. Uma vez que a insuficiência

respiratória é uma das conseqüências mais graves das intoxicações por organofosforados, é possível que o envolvimento dos músculos da respiração constitua agravante do distúrbio respiratório, o qual é devido à disfunção do sistema nervoso autônomo (RIBEIRO; MELLA, 2007).

Na morte decorrente de intoxicação por inseticida organofosforado, a causa consiste primariamente em insuficiência respiratória, que costuma ser acompanhada de um componente cardiovascular secundário (TAYLOR, 2003).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde - OMS, as intoxicações agudas por agrotóxicos são da ordem de três milhões anuais, com 2,1 milhões de casos só nos países em desenvolvimento. O número de mortes atinge 20.000 em todo o mundo, com 14 mil nas nações do terceiro mundo. Mas, acreditam os especialistas, as estatísticas reais devem ser ainda maiores devido à falta de documentação a respeito das intoxicações subagudas, causadas por exposição moderada ou pequena a produtos de alta toxicidade, de aparecimento lento e sintomatologia subjetiva, e intoxicações crônicas, que requerem meses ou anos de exposição, e tardiamente revelam danos como neoplasias (OPAS/OMS, 1996).

O Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) criado em 1980 e vinculado à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) é responsável pela coleta, compilação, análise e divulgação dos casos de intoxicação envenenamento registrados pela Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (RENACIAT), atualmente composta de 36 unidades localizadas em 19 estados e no Distrito Federal, que possuem a função de fornecer informação e orientação sobre o diagnóstico, prognóstico, tratamento e prevenção das intoxicações, assim como sobre a toxicidade das substâncias químicas e biológicas e os riscos que elas ocasionam à saúde. O SINITOX considera, a partir de 1999, casos de intoxicação e envenenamento causados por 17 agentes tóxicos, dentre eles agrotóxicos que são categorizados em: produtos de uso agrícola, de uso doméstico, veterinários e raticidas.

Nos dados mais recentes disponíveis no sistema SINITOX (2008), do ano 2006, verifica-se que foram notificados no Brasil, 129.556 intoxicações humanas por agentes tóxicos e envenenamentos; dentre eles, observa-se que 27.055 por agrotóxicos, sendo 5.945 por agrotóxico agrícola, 2.519 por agrotóxico de uso domiciliar, 203 por agrotóxico de uso veterinário e 4.324 por agrotóxico raticida.

O Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX – registra as ocorrências de intoxicações humanas, com ou sem óbitos, por agrotóxicos

agrícolas em Sergipe a partir de 2002. Contudo, há cinco anos foi criado o Centro de Informação e Investigação Toxicológica – CIATOX – do Hospital de Urgências de Sergipe (HUSE), vinculado a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e ao SINITOX, que presta atendimento e informação sobre prevenção, diagnóstico e tratamento de indivíduos vítimas de intoxicação por produtos tóxicos, animais peçonhentos, plantas venenosas, etc, ininterruptamente (<http://www.fiocruz.br/sinitox/agrotoxicos.htm>).

Segundo as informações do CIATOX no estado de Sergipe, em 2006, foram registrados 72 casos de intoxicação humana, entre homens e mulheres, na proporção de 50% para cada um, em idades entre 20 e 29 anos, na zona rural, como indício de Tentativa de Suicídio (TS), mas não são notificadas e sistematizadas informações oficiais relacionando as intoxicações às atividades rurais (SINITOX/CIATOX, 2008).

Embora a pesquisa brasileira sobre o impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana também tenha crescido nos últimos anos, ainda é insuficiente para conhecer a extensão da carga química de exposição ocupacional e a dimensão dos danos à saúde, decorrentes do uso intensivo de agrotóxicos. Um dos problemas apontados é a falta de informações sobre o consumo de agrotóxicos e a insuficiência dos dados sobre intoxicações por estes produtos. A relevância do tema é destacada ao se considerar a dimensão e a diversidade dos grupos expostos: os trabalhadores da agropecuária, saúde pública (controle de vetores), empresas desinsetizadoras, indústrias de pesticidas e do transporte e comércio de produtos agropecuários (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007).

### 3 – Ototoxicose

No século XIX foi publicado que certas drogas como o quinino e o ácido salicílico poderiam produzir mudança temporária no limiar auditivo, bem como tonteiras e zumbidos (JOHNSON, 1993). Somente nos anos 40 (século XX), a ototoxicidade foi reconhecida como um verdadeiro problema de saúde, quando se verificou lesão permanente do órgão vestibular e coclear em vários pacientes tratados com estreptomicina, na época, tida como a descoberta da cura da tuberculose (MORATA et al. 1995).

A ototoxicidade deve ser considerada e estudada como um problema de saúde pública. Existem mais de 200 substâncias que já foram citadas na literatura

como ototóxicas, sendo a maioria delas não identificadas como nocivas ao homem (KLAASSEN, 2001).

Para Oliveira (2001) Ototoxicoses são afecções iatrogênicas, i.é., provocadas por drogas medicamentosas, que alteram a orelha interna. Estas drogas podem afetar o sistema coclear ou sistema vestibular ou ambos, alterando duas funções importantes do organismo: a audição e o equilíbrio. Ocorre Ototoxicose quando há perda auditiva sensorineural de mais de 25 dB em uma ou mais frequências de 250 a 8000 Hz e/ ou manifestações vestibulares como vertigem ou desequilíbrio.

Entretanto, para os toxicologistas industriais, os ototóxicos compreendem todos os elementos físicos e químicos capazes de provocar dano à função auditiva. Para Jerger e Jerger (1989) a ototoxicidade é uma reação tóxica indesejável sobre os sistemas auditivo e vestibular. Para eles, a ototoxicidade pode ser definida como sendo o resultado da ação de determinadas drogas que lesionam o labirinto anterior e/ou posterior, causando perda auditiva com ou sem vertigem, náusea e instabilidade de marcha.

Em 2002, o National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH - elaborou uma lista de produtos químicos prioritários para o desenvolvimento de novas pesquisas na área, para o estabelecimento de recomendações e de melhores práticas para a prevenção de perdas auditivas. Foram levados em consideração três fatores para a priorização: o número de trabalhadores expostos e a magnitude da exposição por categoria industrial, as evidências de toxicidade geral, bem como evidências de nefro ou neurotoxicidade de cada substância química e a geração potencial de radicais livres de cada substância, uma vez que estes têm sido associados a lesões celulares em diversos órgãos (MORATA, 2003).

Baseado no critério acima, o grupo de trabalho organizado pelo NIOSH identificou como prioridade para pesquisa e intervenção os seguintes produtos químicos: na categoria dos solventes, foram apontados o tolueno, estireno, xileno, n-hexano, etil-benzeno, dissulfeto de carbono, gasolina e percloroetileno; na categoria dos asfixiantes, o monóxido de carbono e cianeto de hidrogênio; na categoria dos metais, chumbo e mercúrio; nos pesticidas, os organofosforados e piretróides (BERNARDI; SOUZA, 2001).

As queixas clínicas mais relatadas em indivíduos com diagnóstico de neurotoxicidade química incluem alterações sensoriais, a exemplo de perda auditiva, problemas de equilíbrio, zumbido, diminuição do olfato e da visão; efeitos motores a exemplo de parestesia, incoordenação motora, convulsões; efeitos cognitivos como

distúrbios de memória, incapacidade de concentração; e alterações de personalidade, a exemplo de irritabilidade, insônia e ansiedade (ARLIEN-SOBORG; SIMONSEN, 1998).

A perda auditiva provocada pelas substâncias químicas industriais pode ser muito semelhante àquela observada em drogas ototóxicas como aminoglicosídeos e cisplatina, bem como aquela relacionada ao ruído. As descrições dessas desordens são, em geral, semelhantes: acometimento bilateral, simétrico, irreversível, com perda auditiva sensorioneural para altas frequências (3 a 6 KHz), em geral com a presença de “gota acústica”, com lesão principalmente em células ciliadas cocleares (MORATA; LITTLE, 2002).

Existe concordância na literatura de que a “gota acústica” ou “entalhe” consiste na representação morfológica da perda auditiva na área de 4000 a 6000 Hz, com recuperação em 8000 Hz, e está intimamente relacionada às condições patológicas promotoras de déficit auditivo, diferentes da perda associada ao envelhecimento, por exemplo (BEZERRA; MARQUES, 2004).

Como Política Nacional em Saúde do Trabalhador, o Ministério da Saúde, em 2006, publicou o Protocolo de Perda Auditiva Induzida por Ruído – PAIR. Este instrumento visa orientar a rede de atenção à saúde do SUS, no que se refere ao diagnóstico, notificação, tratamento, recuperação, reabilitação, promoção, prevenção e vigilância dos casos de perdas auditivas relacionadas ao trabalho. Apesar de abordar a possibilidade de existirem outros fatores etiológicos de perda auditiva ocupacional, como aquelas provocadas por exposições a solventes aromáticos, metais e alguns asfixiantes, além de vibração, o documento optou por restringir-se somente aos casos relacionados a ruído, a fim de viabilizar, sobretudo, o processo de notificação na rede (MS/ SAS, 2006).

Para Kós e Kós (2003), a perda auditiva pode ser de rápida instalação ou insidiosa e a gravidade depende da quantidade, tempo de exposição e interação com o ototóxico. Pode ocorrer durante a exposição ou meses depois e será de forma irreversível. Normalmente é uma perda bilateral simétrica, podendo ser unilateral e assimétrica. O quadro vestibular, embora muitas vezes concomitante, pode aparecer precocemente e mais intenso que o auditivo.

Um caso interessante de perda auditiva foi revelado por Harell, Shea e Ermmett (1987), após intoxicação aguda por emissão do *spray* contendo a mistura combinada de dois organofosforados (7,5% de malathion e 15% de metamidophos). Aproximadamente nove horas após exposição, o indivíduo apresentou visão turva e episódios graduais de náusea. No quarto dia, ele se sentiu completamente surdo e

tonto; na manhã seguinte, foi encaminhado para hemodiálise, apresentando perda auditiva bilateral profunda e neuropatias residuais nas extremidades.

Desordens auditivas periféricas, associadas a exposições combinadas dos agrotóxicos organofosforados e piretróide também foram evidenciadas em um grupo de 98 agricultores rurais, com idade entre 15 e 59 anos, expostos a esses inseticidas e que não estavam expostos ao ruído. A triagem audiométrica revelou que 57,14% dos expostos tinham perdas auditivas nas frequências altas do tipo sensorineural. (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003)

Estudo realizado com funcionários do Distrito Sanitário de Vitória de Santo Antão, em Pernambuco, demonstrou que a exposição crônica a inseticidas pode ser responsável pelo comprometimento da audição em nível periférico e central. Esta lesão auditiva aconteceria independentemente da exposição ao ruído e em caso de exposição combinada, ruído e inseticidas, haveria interação entre estes dois agentes, levando a uma potencialização da perda auditiva em nível periférico (TEIXEIRA, 2000).

Segundo Russo, Almeida e Freire (2003), a perda auditiva, dentre todos os outros tipos de privação sensorial, é a que produz maior impacto na comunicação, levando ao isolamento social e ao afastamento do sujeito de situações de comunicação, podendo, mesmo em seus estágios iniciais, ser percebida e interferir no comportamento oral do seu portador, comprometendo em vários graus a qualidade de vida dos indivíduos.

De acordo com Schochat (1997), o comprometimento das frequências altas torna difícil a percepção das consoantes, especialmente quando a velocidade de fala é rápida ou quando o ambiente é ruidoso. A perda de informação acústica diminui a probabilidade de se entender a mensagem, e isso requer um tempo maior para processar a interpretação dos sinais mais complexos, contribuindo para o agravamento do problema.

Dados de recentes publicações indicam que exposições químicas devem ser monitoradas e controladas como parte do esforço para prevenir a perda auditiva, uma vez que as exposições crônicas aos inseticidas piretróides e organofosforados podem afetar o sistema auditivo periférico, independentemente da exposição concomitante ao ruído. Trabalhadores com exposição a substâncias químicas neurotóxicas, portanto, devem ser incluídos em programas de conservação auditiva, independentemente da exposição ao ruído (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003).

## 4 Referências



1. AGÊNCIA SERGIPANA DE NOTÍCIAS. 2007. Disponível em: <[www.agencia.se.gov.br](http://www.agencia.se.gov.br)>. Acesso em: 5 mai. 2008.
2. ALMEIDA, P. J. **Intoxicações por Agrotóxicos**. 1. ed. São Paulo: Andrei, 2002.
3. AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. **American Journal of Audiology**, Rockville, v. 5, n. 2, p. 41-54, 1996.
4. ARLIEN-SOBORG, P.; SIMONSEN, L. Chemical neurotoxic agents. In: \_\_\_\_\_. **Encyclopaedia of occupational health and safety**. 4th ed., Geneva: International Labor Office, 1998.
5. BENTO, R. F.; MINITI, A.; MARONE, S. A. M. **Tratado de otologia**. 1. ed. São Paulo: Edusp, 1998.
6. BERNARDI, A. P. A.; SOUZA, M. M. N. Ototoxicidade dos produtos químicos: enfoque ocupacional. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 95-102, 2001.
7. BEZERRA, M. D.; MARQUES, R. A. Configurações audiométricas em saúde ocupacional. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v. 17, n. 1, p. 61-65, 2004.
8. BRASIL. Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 1989.
9. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Série A. Normas e manuais técnicos. Saúde do trabalhador. Protocolos de complexidade diferenciada**, 2. Brasília, DF, 2006.
10. COLE, D. C. et al. Vigilancia de las enfermedades provocadas por plaguicidas: La experiencia nicaragüense. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, Washington, v. 105, n. 3, p. 231-240, 1998.
11. CUNHA, J. P. A. R. et. al. Avaliação de Estratégias para Redução da Deriva de Agrotóxicos em Pulverizações Hidráulicas. **Planta Daninha**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 325-332, 2003.

- 
12. DELGADO, I. F.; PAUMGARTTEN, F. J. R. Intoxicações e uso de pesticidas por agricultores do Município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 180-186, 2004.
  13. DOMINGUES, M. R. et. al. Agrotóxicos: Risco à Saúde do Trabalhador Rural. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 25, n.1, p. 45-54, 2004.
  14. 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. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2007.
  15. GALLO, D. et al. **Manual de entomologia, pragas das plantas e seu controle**. São Paulo: Ceres, 1970.
  16. GARCIA, E. G. **Segurança e saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos**. 1. ed. São Paulo: Fundacentro – Ministério do Trabalho e Emprego, 2001.
  17. GASPARIN, D. C. **Defensivos agrícolas e seus impactos sobre o meio ambiente**. 2005. Monografia (Curso de Engenharia Ambiental) – Pontifícia Universidade Católica, Curitiba, 2005.
  18. HARELL, M.; SHEA, J. J.; ERMETT, J. R. Bilateral sudden deafness following combined insecticide poisoning. **The Laryngoscope**, Hoboken, v. 88, n. 8, p. 1348-1351, 1987.
  19. HOSHINO, A. C. H. et al. Estudo da ototoxicidade em trabalhadores expostos a organofosforados. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 74, n. 6, p. 912-918, 2008.
  20. HUNGRIA, H. **Otorrinolaringologia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
  21. JERGER, S.; JERGER, J. **Alterações auditivas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 1989.
  22. JOHNSON, A. C. The ototoxic effect of toluene and the influence of noise, acetylsalicylic acid or genotype: a study in rats and mice. **Scandinavian Audiology Supplementum**, n. 39, p. 1-40, 1993.

- 
23. KLAASSEN, C. D. **Casarett and Doull's Toxicology: the basic science of poisons**. 6th ed. New York: Mc Graw Hill, 2001. p. 647-651.
24. KÓS, A. O.; KÓS, M. I. Etiologias das Perdas Auditivas e suas Características Audiológicas. In FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia-Audiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap. 10.
25. MANJABOSCO, C. W.; MORATA, T. C.; MARQUES, J. M. Perfil Audiométrico de Trabalhadores Agrícolas. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 285-295, 2004.
26. MARTINS, P. R. **Trajetórias tecnológicas e meio ambiente: a indústria de agroquímicos/transgênicos no Brasil**. Campinas: Instituto de Filosofia e Ciências Humanas/Unicamp, out. 2000 (Tese de Doutorado em Ciências Sociais).
27. MELLO, A. P.; WAISSMANN, W. Exposição Ocupacional ao Ruído e Químicos Industriais e seus Efeitos no Sistema Auditivo: Revisão da Literatura. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 226-234, 2004.
28. MORATA, T. C. Chemical exposure as a risk factor for hearing loss. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 45, n. 7, p. 676-682, 2003.
29. MORATA, T. C.; LITTLE, B. Suggested guidelines for studying the combined effect of occupational exposure to noise and chemicals on hearing. **Noise & Health**, v. 4, n. 14, p. 73-87, 2002.
30. MORATA, T. C.; LEMASTERS, G. K. Considerações Epidemiológicas para o estudo de perdas auditivas ocupacionais. In: NUDELMANN, A. A.; COSTA, J. **PAIR – Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
31. MORATA, T. C. et al. Auditory and Vestibular functions alter single or combined exposure to toluene: a review. **Archives of Toxicology**, v. 69, n. 7, p. 431-443, 1995.
32. MORATA, T. C. et al. Toluene-induced hearing loss among rotogravure printing workers. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, Helsinki, v. 23, n. 4, p. 289-298. 1997.

- 
33. MUNHOZ, M. S. L. et al. Neuroanatomofisiologia da audição. In: \_\_\_\_\_. **Audiologia clínica**, 1 ed, São Paulo: Atheneu, 2000. p. 19-47.
34. MUSIEK, F. E.; BARAN, J. A.; PINHEIRO, M. L. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. **Audiology**, Basel, v. 29, n. 6, p. 304-313, 1990.
35. OLIVEIRA, J. A. A. Prevenção e proteção contra perda auditiva induzida por ruído. In: NUDELMANN, A.A.; COSTA, J. **PAIR: Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. 1 ed, São Paulo: Manole, 2001.
36. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE/ ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília, DF, 1996.
37. PERES, F. et al. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 564-570, 2001.
38. PIRES, D. X.; CALDAS, E. D.; RECENA, M. C. P. Uso de agrotóxicos e incidência de suicídio no estado de Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 598-605, 2005.
39. RIBEIRO, A. C. C.; MELLA, E. A. C. Intoxicação Ocupacional por Organofosforados – A Importância da Dosagem de Colinesterase. **Iniciação Científica**, v. 9, n. 2, p. 125-134, 2007.
40. RUSSO, I. C. P. Distúrbios da audição: presbiacusia. In: RUSSO, E. C. P. (Org.). **Intervenção fonoaudiológica na terceira idade**. Rio de Janeiro: Ravinter, 1999. cap. 4, p. 51-82.
41. RUSSO, I. C. P.; ALMEIDA, K.; FREIRE, K. G. M. Seleção e adaptação da prótese auditiva para o idoso. In: ALMEIDA, K., IÓRIO, M. C. M. (Org.). **Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas**. 2. ed. São Paulo: Lovise, 2003. p. 385-410.
42. SANTOS, T. M. M. e RUSSO, I. C. P. **A prática da audilogia clínica**. 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 1993.

- 
43. SCHOCHAT, E. Percepção da fala em perdas auditivas neurossensoriais. In: LICHTIG, I.; CARVALHO, R. M. M. **Audição: abordagens atuais**. Carapicuíba: Pró-Fono, 1997. p. 225-235.
44. SINITOX – Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológicas. Dados sobre agrotóxicos. 2008. Disponível em: <http// [www.fiocruz.br/sinitox/](http://www.fiocruz.br/sinitox/)>. Acesso em 10 dez. 2008.
45. SOARES, W.; ALMEIDA, R. M. V. R.; MORO, S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1117-1127, 2003.
46. SOUSA, S. C. A.; REBELO, M. J. F. Acetylcholinesterase - Choline Oxidase Biosensor for Pirimicarb Determination. **Portugaliae Electrochimica Acta**, Lisboa, v. 26, n. 1, p. 65-75, 2008.
47. TAYLOR, P. Agentes Anticolinesterásicos. In: GOODMAN & GILMAN. **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**. 10. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2003.
48. TEIXEIRA, C. F. **Exposição ocupacional aos inseticidas e seus efeitos na audição**: a situação dos agentes de saúde pública que atuam em programas de controle de endemias vetoriais em Pernambuco. 123 f. 2000. Dissertação - Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2000.
49. TEIXEIRA, C. F.; AUGUSTO, L. G. S.; MORATA, T. C. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 417-423, 2003.
50. VEIGA, M. M. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça sócio-ambiental. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 145-152, 2007.
51. VELASCO, L. O. M.; CAPANEMA, L. X. L. O Setor de Agroquímicos. **BNDES Setorial**, n. 24, p. 69-96, 2006.



## **CAPÍTULO 2:**

### **1º. ARTIGO:**

Achados audiológicos em trabalhadores rurais expostos a organofosforados, no agreste de Sergipe

Achados audiológicos em trabalhadores rurais expostos a organofosforados, no agreste de Sergipe.

Audiological findings in agricultural workers exposed to organophosphorates in dry rural areas of Sergipe.

Ângela Flávia Ferreira Rebello COLOGNESI <sup>1</sup>

Ricardo Luiz Cavalcanti de ALBUQUERQUE JÚNIOR <sup>2</sup>

Cristiane Costa da Cunha OLIVEIRA <sup>3</sup>

- 
- (1) Fonoaudióloga. Especialista em Saúde Ocupacional. Mestranda em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju/SE.
  - (2) Cirurgião-Dentista. Doutor em Patologia Oral. Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju/SE.
  - (3) Cirurgiã-Dentista. Doutora em Saúde Coletiva. Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju/SE.



## RESUMO

Os trabalhadores rurais estão sujeitos a adquirir danos auditivos no seu ambiente de trabalho mesmo sem ter contato com ruídos intensos. Segundo estudiosos, os organofosforados, pesticidas com potencial ototóxico e/ou neurotóxico muito usados na agricultura brasileira, podem contribuir para a surdez desses profissionais. O objetivo deste trabalho é avaliar auditivamente agricultores do agreste de Sergipe - mais especificamente do município de Itabaiana - que são continuamente expostos aos organofosforados, e verificar, através de exames audiométricos, se existe relação entre a utilização dessa substância e a baixa da audição. Para tanto, foi realizado um estudo não-experimental descritivo correlacional, do tipo: levantamento ("survey" normativo) de perda auditiva em população específica: agricultores, do sexo masculino, do município de Itabaiana, Sergipe. Eles foram distribuídos em três grupos com as mesmas características, sendo que em dois deles os trabalhadores apresentavam um tempo mínimo de cinco anos de exposição contínua ao agrotóxico. O terceiro grupo – grupo controle - foi formado por agricultores que nunca utilizaram agrotóxicos em suas atividades. A faixa etária variou entre 18 e 55 anos, e o tempo de serviço entre 5 e 41 anos. Todos os trabalhadores submeteram-se a questionário relacionado à sua saúde geral e auditiva, além de avaliação audiológica básica. Os grupos formados pelos trabalhadores expostos aos organofosforados apresentaram déficits auditivos que variaram em graus de leve a profundo, especialmente nas frequências de 4 e 6 KHz. Já no grupo controle, o maior número de indivíduos apresentou audição normal, enquanto alguns apresentaram perdas auditivas que variaram entre os graus de leve até moderado, nas frequências entre 4 até 8 KHz, equiparadamente. Em todos os grupos estudados foram observados percentuais crescentes de trabalhadores com perda auditiva à medida que aumentou o tempo de serviço; contudo, esta perda foi mais substancial nos indivíduos expostos a agrotóxicos, e esta diferença foi estatisticamente significativa ( $p=0,02$ ). Contudo, não houve diferença dentro de cada grupo exposto ( $p=0,12$  para grupo A e  $p=0,05$  para o grupo B) e não exposto a agrotóxicos ( $p=0,30$  para o grupo C) nem entre os três grupos estudados, comparativamente ( $p=0,47$ ). As perdas auditivas variaram entre unilaterais ou bilaterais entre os três grupos estudados de forma equiparada. Entretanto, observa-se ocorrência significativamente maior de perdas auditivas bilaterais com o aumento do tempo de serviço ( $p=0,00$ ). Os resultados sugerem haver uma correspondência entre a utilização de agrotóxicos (organofosforados) e a perda auditiva. A pesquisa suscita, portanto, a necessidade de se estudar mais profundamente esta população, a fim de assegurar-lhe uma intervenção preventiva e terapêutica efetiva.

**Palavras-chave:** Surdez, Ototoxicidade, Organofosforados, Doença Ocupacional.

## ABSTRACT

Rural workers are subject to damaging their hearing capability in their work environment, even in the absence of intense noise. According to experts, organophosphorates, pesticides with ototoxic and neurotoxic potential, are likely to contribute to those professional's deafness. The objective of this work is to evaluate auditively agricultural workers in Sergipe State – more specifically in the town of Itabaiana – who continuously make use of organophosphorates, and to check, through the establishment of their audiometric profile, the possible existence of a relationship between the use of this substance and hearing decrease. A non experimental correlational descriptive study was conducted, a survey of hearing loss in a specific population: male agricultural workers in Itabaiana, Sergipe State. The workers were distributed in three groups with the same characteristics; in two of them the workers had had an exposure of at least five years to the pesticide, while in the third group – the control group - agrottoxics had never been used. The age range was of 18 to 57 years old, and the labor time varied from 5 to 47 years. All participants answered a questionnaire about their general health and had a basic audiological evaluation made. The group formed by organophosphorate users presented an auditive deficit varying from slight to profound, especially in the frequencies of 4 and 6 kHz. At the same time, most of the workers in the control group presented normal hearing, while in some of them the hearing losses varied from slight to moderate, in equal quantities from the frequency 4 to 8 kHz. In all groups studied were observed increasing percentage of workers with hearing loss as it increased the length of service, but this loss was more substantial in individuals exposed to pesticides, and this difference was statistically significant ( $p = 0.02$ ). However, there was no difference within each group exposed ( $p = 0.12$  for group A and  $p = 0.05$  for group B) and not exposed to pesticides ( $p = 0.30$  for group C) and compared between the three groups ( $p = 0.47$ ). The hearing loss ranged from unilateral or bilateral agreements between the three groups so treated. However, there is occurrence significantly higher bilateral hearing loss with the increase of length of service ( $p = 0.00$ ). The results suggest that there is a correspondence between the use of agrottoxics (organophosphorates) and hearing loss. The research reveals the need of studying more thoroughly this population in order to assure a more effective preventive and therapeutic intervention.

**Key words:** Deafness, Occupational Disease, Ototoxicity.

## 1 - INTRODUÇÃO:

Os estudos sobre os danos auditivos à saúde de trabalhadores têm sido quase que exclusivamente voltados para os riscos de exposições ao ruído (MORATA et al, 1997). Por outro lado, existem evidências de que produtos químicos podem também levar à perda auditiva independentemente da presença do ruído, pois se caracterizam como substâncias ototóxicas (MELLO; WAISSMANN, 2004).

De acordo com Morata et al. (1997), os produtos químicos podem alterar a função auditiva tanto por neurotoxicidade quanto por ototoxicidade, ou mesmo pela combinação dos dois processos.

Embora a pesquisa brasileira sobre o impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana também tenha crescido nos últimos anos, ela ainda é insuficiente para se conhecer ao todo a extensão da carga química e a dimensão dos danos à saúde que podem decorrer do uso intensivo desses produtos químicos no ambiente de trabalho. Um dos problemas apontados é a falta de informações sobre o consumo de agrotóxicos e a insuficiência dos dados sobre intoxicações por estes produtos (FARIA; FASSA; FACCHINI, 2007).

Há evidências de que a perda auditiva possa ser uma manifestação precoce de intoxicação. O produto neurotóxico pode lesar não somente o componente periférico da audição, mas também o componente central (MANJABOSCO; MORATA; MARQUES, 2004). Outro fato que merece atenção é a possibilidade dessa perda auditiva progredir mesmo após o término da exposição ao agente químico (CAMPO, 2002).

Como os inseticidas organofosforados são substâncias altamente solúveis em lipídio, eles podem ser absorvidos pela pele, por ingestão ou inalação (ALMEIDA, 2002). As substâncias atuam inibindo as colinesterases, principalmente a acetilcolinesterase, aumentando o nível de acetilcolina nas sinapses (RIBEIRO; MELLA, 2007).

Para Johnson (1993), as lesões provocadas pelas substâncias químicas no ouvido são predominantes nas células ciliadas externas, e progridem da base para o ápice da cóclea. Nas espiras basais, a primeira fileira de células ciliadas externas é a primeira a ser afetada, e em seguida as lesões se estendem para a segunda fileira, atingindo posteriormente o ápice da cóclea.

A perda auditiva pode ser de rápida instalação ou insidiosa, e a gravidade depende da quantidade, tempo de exposição e interação dos trabalhadores com o ototóxico. Ela pode ocorrer durante a exposição ou meses depois, e será irreversível. Normalmente acontece uma perda bilateral simétrica, mas a perda pode ser também unilateral e assimétrica. O quadro de deficiência vestibular, embora muitas vezes apareça de forma concomitante, pode surgir precocemente e ser mais intenso do que o auditivo (KÓS; KÓS, 2003).

Desordens auditivas periféricas, associadas a exposições combinadas dos agrotóxicos organofosforados e do agente piretróide, foram evidenciadas por alguns pesquisadores (TEIXEIRA, 2000; TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003).

Deve ser destacado, ainda, que pelo fato de a audição ter importante função social, sua privação causa danos no comportamento individual, social e psíquico, influenciando assim na vida dos seres humanos (profissionais), podendo ainda interferir na auto-estima, na motivação e na eficácia do desenvolvimento do trabalho (KOMNISKY; WATZLAWICK, 2007).

Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo realizar uma avaliação audiológica em trabalhadores rurais radicados na região do agreste do estado de Sergipe, mais especificamente no município de Itabaiana, expostos ou não a agrotóxicos do tipo organofosforados. Além disso, buscou-se analisar a possível existência de correlação entre o tempo de contato com a substância tóxica – organofosforados – e os traçados audiométricos obtidos nos exames desses trabalhadores.

## **2 - MATERIAL E MÉTODO:**

Este é um estudo não-experimental descritivo correlacional do tipo levantamento (“survey” normativo) da deficiência auditiva em população específica de trabalhadores rurais, usuários de venenos, do tipo organofosforados.

A população considerada para este estudo foi composta por indivíduos do gênero masculino, com faixa etária entre 18 e 55 anos, oriundos de três povoados, dois deles cultivadores de hortaliças - Açude da Macela (grupo A) e Ribeira (grupo B) - e um de batatas, Caraíbas/Junco (grupo C) -, todos localizados na cidade de Itabaiana, Sergipe. Para a composição da amostra, foram estudados 47 trabalhadores dos dois primeiros povoados, obedecendo-se aos critérios de inclusão e exclusão para

o grupo teste, e 13 trabalhadores do último povoado, para representar o grupo controle, perfazendo-se um total de 60 sujeitos.

Para inclusão de sujeitos no grupo teste, foram observados os seguintes parâmetros: uso de agrotóxicos, do tipo organofosforados; histórico mínimo de 05 anos de contato contínuo com esta substância. Foram excluídos da amostra teste os sujeitos que apresentaram as seguintes características: antecedentes mórbidos e familiares para deficiência auditiva; utilização de medicamentos reconhecidamente ototóxicos; apresentar doenças neurológicas degenerativas, como Mal de Parkinson ou Alzheimer; apresentar doenças metabólicas e/ou crônicas, como Diabetes Melithus e Hipertensão arterial; portar afecções otológicas, como as Otites externa ou média; trabalhar ou haver trabalhado com máquinas, motores ou outros equipamentos ruidosos, anteriormente; ter o hábito de utilizar armas de fogo; ter o hábito de se expor a ruídos intensos de explosivos ou outros.

O grupo controle foi formado por trabalhadores do campo que nunca utilizaram nenhum tipo de agrotóxico, nem foram expostos a ruídos intensos continuamente, respeitando-se, entretanto, os demais critérios de Inclusão/Exclusão elaborados para o grupo anterior.

A coleta de dados foi realizada em três etapas:

- **na primeira etapa**, os agricultores foram submetidos a um questionário anamnésico (anexo 1), contendo questões referentes aos aspectos genéticos, antecedentes mórbidos, riscos ocupacionais e não ocupacionais para a deficiência auditiva;

- **na segunda etapa**, os agricultores passaram por uma Triagem Otológica e Auditiva, constituída de um inquérito específico para detecção de hábitos capazes de promover deficiência auditiva, e de um exame clínico, representado por meatoscopia e impedanciometria, acoplando varredura audiométrica (anexo 2). O inquérito foi constituído de questões também de natureza anamnésica, classicamente trabalhadas em procedimentos de Triagem Auditiva Ocupacional, enquanto que os exames clínicos foram realizados de acordo com o método descrito previamente por Jerger e Mauldin (1972). Após esta etapa, foram dispensados aqueles sujeitos que não se encontravam dentro dos critérios de Inclusão desta pesquisa.

As etapas supracitadas foram realizadas no próprio local de trabalho dos sujeitos, ao momento do intervalo das atividades, no “galpão de armazenagem de verduras”. Foram utilizados os equipamentos: Otoscópio (Heidji) e

Impedanciômetro/Audiômetro MT 10 (Interacoustics), cedidos pelo Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – CEREST, sem ônus para a pesquisa, conforme documentação em anexo (anexo 2).

- **na terceira etapa**, os agricultores foram submetidos a uma Avaliação Básica das Funções Auditivas (ABFA), constando de audiometria tonal - vocal e imitanciometria, em clínica especializada, sem ônus para os pesquisadores. A ABFA foi efetuada conforme metodologia clássica, descrita por Katz (1989) e interpretada conforme classificação desenvolvida por Davis e Silverman (1970). Foram utilizados: Otoscópio (Heyne), Audiômetro Madsen midimate 622 e Impedanciômetro Dicton CAT 42. Ressalta-se que, para execução desta última etapa, os sujeitos foram transportados para Aracaju, e os exames foram procedidos no Centro de Estudos e Diagnósticos Audiológicos de Sergipe (CEDAU-SE) (apêndice 1).

Os resultados foram agrupados por semelhança de audiogramas e comparados a igual número de trabalhadores rurais, isentos do contato com venenos e ruídos intensos, avaliados nos mesmos moldes, considerando-se os mesmos critérios e etapas.

Os dados finais obtidos foram tabulados e submetidos a teste estatístico  $\chi^2$  (qui-quadrado) para verificação de existência de possíveis diferenças entre os grupos quanto à presença de sinais e sintomas de perda auditiva, de acordo com o tempo de exposição aos agrotóxicos organofosforados. O nível de significância adotado foi de 95% ( $p < 0,05$ ).

Destaca-se que esta pesquisa foi submetida a apreciação e foi devidamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

### 3 - RESULTADOS

Os agricultores ficaram, portanto, assim distribuídos:

- Trabalhadores rurais com exposição contínua a organofosforados:

**Grupo A (Povoado do Açude da Macela)** – 24 agricultores, com idades compreendidas entre 18 e 54 anos, expostos às seguintes substâncias: Stron, Folisuper, Phosdrim, Rhodiathox, Ethion (classe 1); Tamaron, Decis, Polytrin, Vertimec, Malatol (classe 2); Dithane e Orthene (classe 3).

**Grupo B (Povoado da Ribeira)** – 23 agricultores, apresentando idades entre 19 e 55 anos, expostos a: Stron, Folisuper (classe 1); Tamaron, Polytrin e Malathion (classe 2).

- Trabalhadores rurais que nunca se expuseram a organofosforados:

**Grupo C (Povoado de Caraíbas/Junco)** – 13 agricultores, com idades compreendidas entre 18 e 55 anos.

Em todos os grupos estudados foram observados percentuais crescentes de trabalhadores com perda auditiva à medida que aumentou o tempo de serviço; contudo, esta perda foi mais substancial nos indivíduos expostos a agrotóxicos (figura 1), e esta diferença foi estatisticamente significativa ( $p=0,02$ ). Contudo, não houve diferença dentro de cada grupo exposto ( $p=0,12$  para grupo A e  $p=0,05$  para o grupo B) e não exposto a agrotóxicos ( $p=0,30$  para o grupo C) nem comparando entre os três grupos estudados ( $p=0,47$ ).

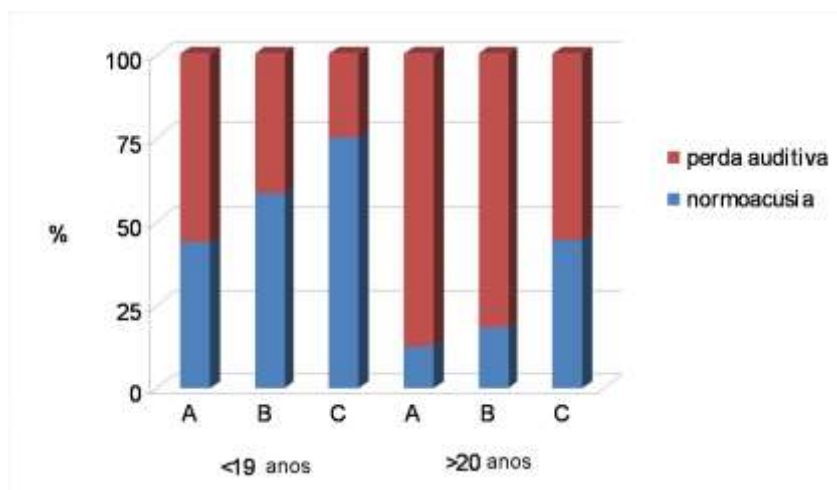


Figura 1. Distribuição dos números percentuais de indivíduos com e sem perda auditiva das três comunidades rurais, de acordo com o tempo de serviço.

As perdas auditivas variaram de unilaterais a bilaterais entre os três grupos estudados de forma equiparada. Entretanto, observa-se ocorrência significativamente maior de perdas auditivas bilaterais com o aumento do tempo de serviço ( $p=0,00$ ) (figura 2).

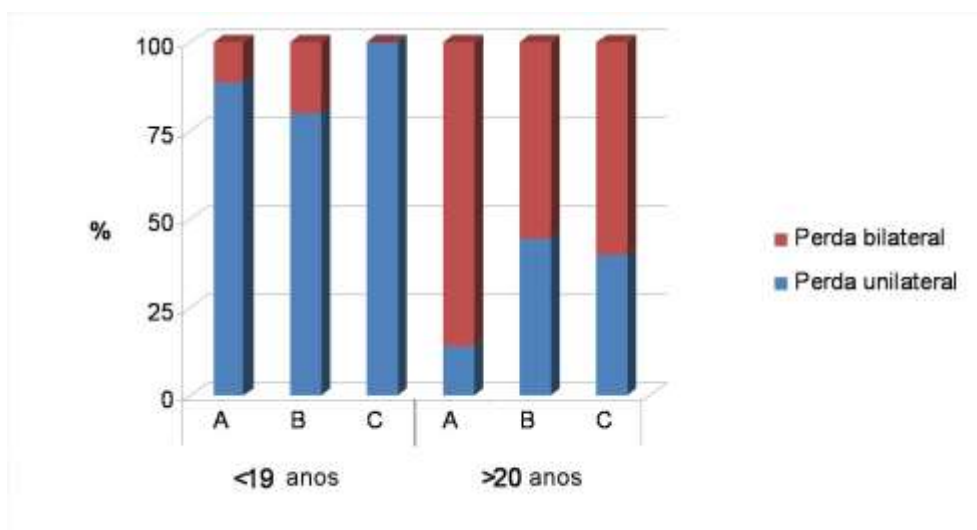


Figura 2. Distribuição percentual de indivíduos das três comunidades rurais com perda auditiva uni ou bilateral, de acordo com o tempo de serviço.

Com relação ao grau de perda auditiva, foi evidenciado que os indivíduos expostos a agrotóxicos apresentaram perdas auditivas moderadas nos primeiros vinte anos de trabalho, enquanto que aqueles do grupo controle não exibiram perdas no mesmo período de tempo. Adicionalmente, déficits auditivos severos e profundos só foram verificados em indivíduos expostos à agrotóxicos com mais de 20 anos de serviço (figura 3). Contudo, mais uma vez essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa ( $p=0,44$ ).

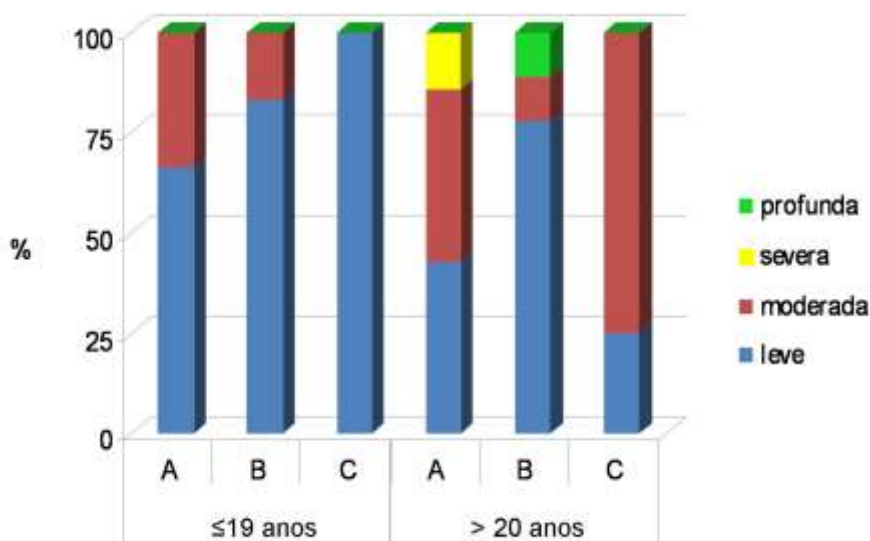


Figura 3. Distribuição percentual de indivíduos das três comunidades rurais, de acordo com o grau da perda auditiva e o tempo de serviço.



Na figura 4 estão relacionadas as frequências (Hz) em que ocorreram as alterações auditivas dos três grupos estudados. Foi observado que as maiores perdas ocorreram em altas frequências, sendo que os trabalhadores expostos a agrotóxicos das comunidades A e B exibiram picos de perda nas faixas de 4 e 6 KHz, respectivamente. Ressalta-se, ainda, que o padrão de perda auditiva apresentada pelo grupo controle (C) mostrou-se de forma harmoniosa, sem picos expressivos. Adicionalmente, apenas os grupos A e B apresentaram perdas nas frequências mais baixas, entre 250 e 1000 Hz (figura 4).

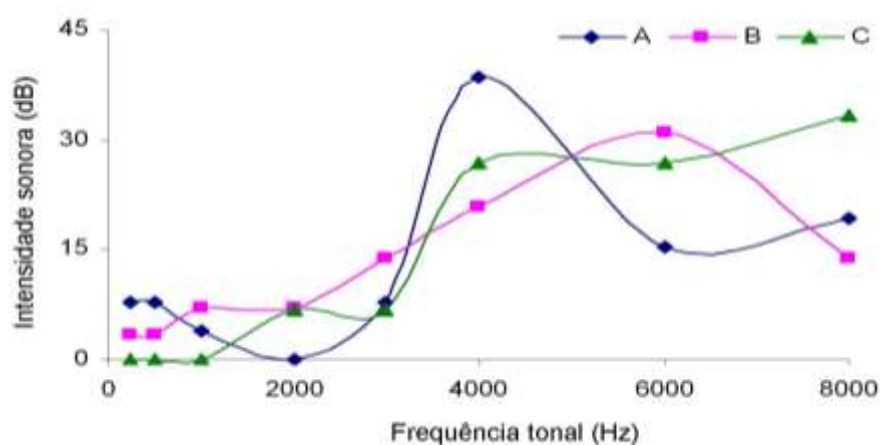


Figura 4: Distribuição percentual dos indivíduos das três comunidades rurais, de acordo com a frequência (Hz) e a intensidade (dB) em que ocorre a perda auditiva.

Também foram pesquisadas outras manifestações clínicas apresentadas pelos trabalhadores, relacionadas à perda auditiva. Zumbido e tontura foram as queixas mais frequentes, ocorrendo em 87,5% e 29,1% na comunidade A, 65,1% e 34,7% na comunidade B e 15,3% e 15,3% na comunidade C, respectivamente. Além disso, ficou evidente que os trabalhadores que não fazem uso de agrotóxicos foram aqueles que apresentaram o menor número de queixas (figura 5).

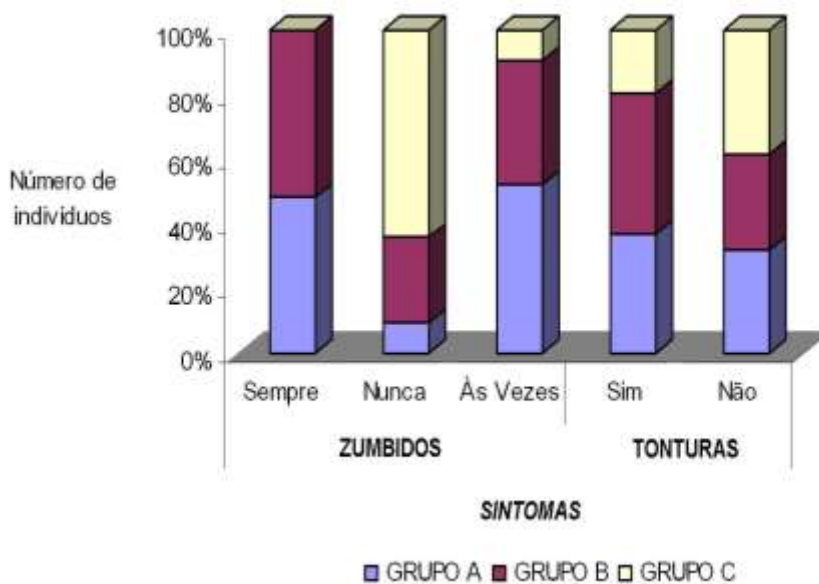


Figura 5. Distribuição percentual de indivíduos apresentando sintomas de zumbido e tontura de acordo com a comunidade rural estudada.

#### 4 - DISCUSSÃO

O número expressivo de trabalhadores rurais expostos aos agrotóxicos que apresentaram perdas auditivas em comparação com os achados audiológicos dos que nunca trabalharam com substâncias organofosforadas sugere a existência de propriedades ototóxicas nestes produtos.

Desordens auditivas periféricas associadas a exposições combinadas dos agrotóxicos organofosforados e piretróide já haviam sido evidenciadas em um grupo de 98 agricultores rurais, com idade entre 15 e 59 anos, que não estavam expostos durante o mesmo período a ruídos (TEIXEIRA, AUGUSTO e MORATA, 2003).

Outro estudo, realizado com funcionários do Distrito Sanitário de Vitória de Santo Antão, em Pernambuco, demonstrou que a exposição crônica a inseticidas pode ser responsável pelo comprometimento da audição em nível periférico e central (TEIXEIRA, 2000).

Estudos epidemiológicos reportam que os tempos considerados necessários para que a exposição a agrotóxicos induza a danos periféricos na audição variam de acordo com o tipo de substância manuseada; o tempo para solventes, por exemplo, varia de três a cinco anos (MELLO; WAISMANN, 2004). Na presente pesquisa, pôde-se observar que as baixas auditivas tornam-se patentes a partir do vigésimo ano de exposição aos agrotóxicos. Embora não tenham sido observadas diferenças

estatisticamente significativas entre os grupos, foi evidenciada uma clara tendência a maiores alterações nas comunidades A e B (expostas a agrotóxicos) que na C (não expostas). Este aparente paradoxo pode ser justificado pelo tamanho amostral, reduzido em razão da dificuldade em sensibilizar os trabalhadores a aderirem ao projeto. Entretanto, fatores como idade e suscetibilidade também podem colaborar para que o quadro se torne mais ou menos acentuado. Além disso, as perdas auditivas causadas por agentes neurotóxicos podem não cessar, mesmo após o término da sua exposição (CAMPO, 2002).

Pela literatura, sabe-se que a exposição a esses agentes ototóxicos causa alterações auditivas na faixa de frequências que vão de 3.000 a 8.000 Hz (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003), o que também foi observado no presente estudo. Isto é, há uma maior ocorrência de baixas auditivas em 4 e 6 KHz. Segundo Schochat (1997), o comprometimento das frequências altas torna difícil a percepção das consoantes, o que diminui a probabilidade de se entender a mensagem falada, levando o sujeito ao isolamento social e ao seu afastamento das situações de comunicação.

A configuração audiométrica em casos de ototoxicidade e de perda auditiva induzida por ruído é idêntica, havendo a necessidade de que outros exames complementares sejam realizados quando o trabalhador se encontrar exposto a esses dois agentes concomitantemente (FERNANDES; SOUZA, 2006). Na presente pesquisa, os audiogramas dos agricultores expostos aos organofosforados apresentam um desenho – com entalhe ou gota acústica – semelhante ao de PAIR (Perda Auditiva Induzida por Ruído), embora não estejam expostos a ruídos intensos, continuamente (figura 4). Este dado reforça a confiabilidade dos resultados obtidos.

Sintomas como Zumbido Auricular e Tontura, que são freqüentes tanto nos casos de perda auditiva, como nos de intoxicação (FERNANDES; SOUZA, 2006), ocorreram, neste estudo, de forma acentuada entre os trabalhadores usuários de agrotóxicos, contribuindo definitivamente para a sugestão da presença de ototoxicidade nesses produtos. A queixa mais comumente apresentada pelos trabalhadores após as atividades laborais foi o zumbido, corroborando relatos prévios de Manjabosco, Morata, Marques (2003); além disso, os trabalhadores agrícolas expostos a agrotóxicos demonstraram uma ocorrência substancialmente maior de sintomas relativos à perda auditiva, o que sugere a associação entre ocorrência de tais alterações e a freqüência de queixas relacionadas à audição.

Pelo imenso número de agrotóxicos usados na agricultura e pela falta de um sistema de vigilância sanitária que acompanhe a audição dos trabalhadores de forma periódica, fica difícil prever que tipo de agrotóxico pode causar dano auditivo no

indivíduo. Especialmente porque, de acordo com a literatura, sabe-se que grande parte destes produtos são neurotóxicos, podendo afetar diferentes porções do sistema nervoso central e periférico (MELLO; WAISMANN, 2004). Por esse motivo, institutos de pesquisa como o NIOSH (1998) e a American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH, 1998) recomendaram há alguns anos que os indivíduos expostos a produtos químicos ototóxicos sejam incluídos em programas para prevenção de perdas auditivas, independente da exposição a ruído. Além disso, o artigo 13 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) da Lei N. 5889, de oito de junho de 1973, destaca que nos locais de trabalho rural deverão ser observadas as normas de segurança e higiene de trabalho estabelecidas na Portaria do Ministério do Trabalho (MANJABOSCO, MORATA, MARQUES, 2003). Por outro lado, o Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores Expostos a Agrotóxicos, bem como o de Perda Auditiva Induzida por Ruído, elaborados pelo Ministério da Saúde/SAS, não prevêm o dano auditivo causado no trabalho por substâncias químicas, embora já considerem que isto seja possível (MS/SAS, 2006).

A elevada ocorrência de alterações auditivas em trabalhadores rurais, particularmente naqueles expostos a agrotóxicos, vem suscitar a premência de elaboração e implantação de políticas voltadas para o diagnóstico, tratamento e prevenção destes distúrbios de forma efetiva. Manjabosco, Morata e Marques (2003) afirmam que exames obrigatórios no setor agrícola não vêm sendo realizados com periodicidade, ao mesmo tempo em que destacam que medidas preventivas e educativas voltadas para a capacitação dos trabalhadores para o manejo adequado dos produtos químicos, assim como investimento no monitoramento das condições de saúde do trabalhador poderiam ser mais produtivos do que a simples escolha de estratégias de controle na redução dos riscos ambientais nos locais de trabalho, segundo a abordagem preventiva da segurança do trabalho.

Apesar dos resultados do presente estudo indicarem uma possível associação entre agrotóxicos e ototoxicidade, independente da exposição a ruídos, estudos posteriores são necessários a fim de esclarecer o papel destes produtos químicos na fisiopatologia da perda auditiva.

## 5 - CONCLUSÕES

- A ocorrência de perdas auditivas foi mais acentuada em trabalhadores submetidos à exposição continuada de agrotóxicos do tipo organofosforados.
- Não se encontrou diferenças significativas entre a ocorrência de perdas auditivas aos grupos submetidos à exposição continuada de agrotóxicos do tipo organofosforados em relação ao grupo controle.
- A incidência de perda auditiva aumentou significativamente com o tempo de exposição aos produtos químicos em questão, embora não haja diferenças significativas estatisticamente entre os grupos submetidos ou não ao uso de agrotóxicos do tipo organofosforados.
- Observa-se ocorrência significativamente maior de perdas auditivas bilaterais com o aumento do tempo de serviço.
- Não há diferença significativa quanto ao comprometimento uni ou bilateral da perda auditiva entre os grupos submetidos ou não ao uso de agrotóxicos do tipo organofosforados.
- Perdas auditivas em graus severo e profundo só ocorreram em trabalhadores expostos a agrotóxicos do tipo organofosforados.
- Os trabalhadores expostos a agrotóxicos apresentaram audiogramas exibindo picos de perda auditiva em frequências agudas, contrastando com a distribuição mais harmoniosa do gráfico de perda dos trabalhadores do grupo controle.
- Apenas trabalhadores expostos a agrotóxicos apresentaram audiogramas exibindo índices de perda auditiva em frequências graves e médias.
- Queixas de zumbido e tontura foram mais frequentes em trabalhadores expostos a agrotóxicos do tipo organofosforados.

## 6 - REFERÊNCIAS

1. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. 1998. Disponível em: <[www.acgih.org](http://www.acgih.org)>. Acesso em: 3 fev. 2009.
2. ALMEIDA, P. J. **Intoxicações por Agrotóxicos**. 1. ed. São Paulo: Andrei, 2002.

3. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Série A. Normas e manuais técnicos. Saúde do trabalhador. Protocolos de complexidade diferenciada, 2.** Brasília, DF, 2006.
4. CAMPO, P. Auditory effects of solvents on laboratory animals. In: BEST PRACTICES WORKSHOP: COMBINED EFFECTS OF CHEMICALS AND NOISE ON HEARING. 2002, Cincinnati. **Anais.** Cincinnati: NIOSH, 2002. p. 17-22.
5. DAVIS, H.; SILVERMANN, R. S. **Hearing and deafness.** New York: Holt, Rinehart & Wiston, 1970.
6. 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. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2007.
7. FERNANDES, T.; SOUZA, M. T. Efeitos auditivos em trabalhadores expostos a ruído e produtos químicos. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 235-239, 2006.
8. JERGER, J.; MAULDIN, L. Studies in impedance audiometry: normal and sensorineural ears. **Archives of Otolaryngology**, Chicago, v. 96, n. 6, p. 513-523, 1972.
9. JOHNSON, A. C. The ototoxic effect of toluene and the influence of noise, acetylsalicylic acid or genotype: a study in rats and mice. **Scandinavian Audiology Supplementum**, n. 39, p. 1-40, 1993.
10. KATZ, J. **Tratado de Audiologia Clínica.** 2. ed. São Paulo: Manole, 1989.
11. KOMNISKI, T. M.; WATZLAWICK, L. F. Problemas causados pelo ruído no ambiente de trabalho. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, ano 2, n. 1, p 147-160, 2007.
12. KÓS, A. O.; KÓS, M. I. Etiologias das Perdas Auditivas e suas Características Audiológicas. In FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia-Audiologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap. 10.

- 
13. MANJABOSCO, C. W.; MORATA, T. C.; MARQUES, J. M. Perfil Audiométrico de Trabalhadores Agrícolas. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 285-295, 2004.
  14. MELLO, A. P.; WAISSMANN, W. Exposição Ocupacional ao Ruído e Químicos Industriais e seus Efeitos no Sistema Auditivo: Revisão da Literatura. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 226-234, 2004.
  15. MORATA, T. C. et al. Toluene-induced hearing loss among rotogravure printing workers. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, Helsinki, v. 23, n. 4, p. 289-298. 1997.
  16. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Criteria for a recommended standard: occupational noise exposure revised criterion**. U. S. Department of Health and Human Services, 1998.
  17. RIBEIRO, A. C. C.; MELLA, E. A. C. Intoxicação Ocupacional por Organofosforados – A Importância da Dosagem de Colinesterase. **Iniciação Científica**, v. 9, n. 2, p. 125-134, 2007.
  18. SCHOCHAT, E. Percepção da fala em perdas auditivas neurossensoriais. In: LICHTIG, I.; CARVALHO, R. M. M. **Audição: abordagens atuais**. Carapicuíba: Pró-Fono, 1997. p. 225-235.
  19. TEIXEIRA, C. F. **Exposição ocupacional aos inseticidas e seus efeitos na audição**: a situação dos agentes de saúde pública que atuam em programas de controle de endemias vetoriais em Pernambuco. 123 f. 2000. Dissertação - Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2000.
  20. TEIXEIRA, C. F.; AUGUSTO, L. G. S.; MORATA, T. C. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 417-423, 2003.

**CAPÍTULO 3:**

**2º. ARTIGO:**

Situações de risco vivenciadas por trabalhadores de  
Agricultura familiar no agreste de Sergipe



Situações de risco vivenciadas por trabalhadores de Agricultura  
familiar no agreste de Sergipe

Risky conditions experienced by familiar agricultural workers in dry  
rural areas of Sergipe

Ângela Flávia Ferreira Rebello COLOGNESI <sup>1</sup>

Ricardo Luiz Cavalcanti de ALBUQUERQUE JÚNIOR <sup>2</sup>

Cristiane Costa da Cunha OLIVEIRA <sup>3</sup>

---

1- Fonoaudióloga. Especialista em Saúde Ocupacional. Mestranda em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju/SE.

2- Cirurgião-Dentista. Doutor em Patologia Oral. Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju/SE.

3- Cirurgiã-Dentista. Doutora em Saúde Coletiva. Professora Titular do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente. Universidade Tiradentes. Aracaju/SE.

## **RESUMO:**

Este estudo procura analisar algumas situações de risco vivenciadas por agricultores do município de Itabaiana, interior de Sergipe. Adicionalmente, pretende-se criar subsídios à discussão das práticas de regulação do trabalho rural, com ênfase no uso de agrotóxicos. Os dados foram obtidos a partir da aplicação de formulários que contemplavam variáveis da rotina de trabalho e da prática do uso de agrotóxicos, bem como de aspectos relacionados à saúde. Foi observado que mais de 65% dos agricultores que trabalham expostos a agrotóxicos desconhecem os efeitos nocivos destas substâncias a saúde humana, e que mais de 70% deles não fazem uso de equipamento de proteção individual. Além disso, a maioria dos trabalhadores são refratários à procura de serviços médicos, o que determina a subnotificação e/ou baixo registro dos agravos relacionados a sua atividade laboral. De especial interesse foi a verificação de que mais de 10 horas diárias são dedicadas ao serviço na lavoura, o que aumenta o risco de desenvolvimento de patologias relacionadas ao trabalho. Tal fato aponta para a premência de implementação de políticas que protejam os trabalhadores rurais, meio-ambiente e a população de forma geral, especialmente aquela exposta aos efeitos nocivos dos agrotóxicos, no afã de reduzir essas características de risco, bem como de ampliar os fatores de proteção à saúde dos trabalhadores rurais.

**Palavras-chave:** saúde ocupacional, agrotóxicos, agricultura familiar.

**ABSTRACT:**

This study aims at analyzing some features of the rural labour in the district of Itabaiana, countryside of Sergipe. In addition, it is intended to provide subsidies to the discussion of practices of rural working regulation, particularly the use of pesticides. Data were obtained by means of the use of application blanks containing questions regarding personal characteristics, such as health care, work and familiarity with the use of pesticides. It was observed that more than 65% of the agriculturists who work exposed to pesticides were unaware of the harmful effects of these substances on the human health, and that more than 70% of these workers have not been making use of Individual Protection Equipment (IPE). Furthermore, the majority of the workers did not feel inclined to search for medical services, which leads to sub-notification of injuries to the health related to their labour activity. Besides, the verification that over than 10 hours daily are employed to the field work activities, which comes to increase the risk of developing work-related diseases. Such data point out at the urgency of the implantation of politics able to protect the rural workers, the environment and the population in general, particularly the ones exposed to the noxious effects of the pesticides, in order to reduce the risks and amplify the care factors of the rural workers health.

**Key-words:** occupational health, pesticides, familiar agriculture.

## 1 INTRODUÇÃO

Toda e qualquer reflexão que se faça sobre o tema **ambiente** parte de dois pressupostos básicos: o primeiro é a essencialidade da relação ser humano-natureza; o segundo, derivado dessa relação, é de que o conceito de ambiente, tal como se entende, é construído pela ação humana, e dessa forma pode ser repensado, reconstruído e modificado, tendo em vista nossa responsabilidade presente e futura com a existência, as condições e a qualidade de vida, não só dos seres humanos como de toda a biosfera (MINAYO,1998).

A população mundial encontra-se em processo de crescimento acelerado e este fato traz consigo várias questões, com destaque para a produção alimentícia, que precisa ser cada vez mais intensa para suprir esta demanda. Entretanto, para que essa produção seja efetuada, necessita-se utilizar meios que podem prejudicar outros aspectos da vida dos seres e do ambiente em que se vive (MOREIRA; ALMEIDA, 2008), como o uso de grandes extensões de terra, máquinas e equipamentos e o emprego de produtos químicos, agrotóxicos e/ou fertilizantes (MILLER, 2007).

O uso de pesticidas continua sendo, ainda, a principal estratégia no campo para o combate e a prevenção de pragas agrícolas, garantindo alimento suficiente e de qualidade para a população. Esses compostos, porém, são potencialmente tóxicos ao homem, podendo causar efeitos adversos ao sistema nervoso central e periférico, ter ação imunodepressora ou ser cancerígeno, entre outros (KLAASSEN, 2001). Neste contexto, os países em desenvolvimento são responsáveis por 20% do mercado mundial de agrotóxicos, entre os quais o Brasil se destaca, não só pela sua extensão territorial e perfil agrícola, mas por se revelar também como o maior mercado individual, representando 35% do montante, o equivalente a um mercado de 1,1 bilhões de dólares americanos (ou 150.000 t/ano) (PERES et al., 2001).

A ampla utilização de agrotóxicos, o desconhecimento dos riscos associados a sua utilização, o conseqüente desrespeito às normas básicas de segurança, a livre comercialização, a grande pressão comercial por parte das empresas distribuidoras e produtoras e os problemas sociais encontrados no meio rural constituem importantes causas que levam ao agravamento dos quadros de contaminação humana e ambiental observados no Brasil (BAIRD, 2002). A esses fatores podem ser acrescentados a deficiência da assistência técnica ao homem do campo, a dificuldade de fiscalização do cumprimento das leis e a culpabilização dos trabalhadores como contribuintes para a

consolidação do impacto sobre a saúde humana, decorrente da utilização de agrotóxicos, como um dos maiores problemas de saúde pública no meio rural, principalmente nos países em desenvolvimento (OLIVEIRA-SILVA *et al.*, 2001).

Deve ser destacado que aproximadamente 85% do total de propriedades rurais do país pertencem a grupos familiares. A agricultura familiar, erroneamente, esteve sempre associada à pobreza no meio rural e a ineficiência no uso dos fatores produtivos, o que não corresponde à verdade, pois esta modalidade de produção agrícola, na maioria das vezes, é extremamente eficiente na combinação de seus fatores produtivos, optando pela policultura, em razão dos limites físicos de suas áreas (em geral pequenas), da baixa escolaridade da mão de obra disponível e de não possuir renda elevada (CARVALHO, 2003).

Diante desse panorama, o agricultor é levado a se limitar a melhor combinação de atividades, que lhe possibilite o maior retorno, com a menor aquisição de insumos e o melhor uso possível dos recursos existentes: a utilização de potentes agrotóxicos, com impactos substanciais na sua saúde (SOUZA *et al.*, 2008).

De acordo com o Programa Nacional da Agricultura Familiar – PRONAF - são 13,8 milhões de pessoas em cerca de 4,1 milhões de estabelecimentos familiares, o que corresponde a 77% da população ocupada na agricultura. Cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira e 37,8% do Valor Bruto da Produção Agropecuária são produzidos por agricultores familiares (PRONAF, 2002). Em Sergipe, a população rural é de 512.255 habitantes (IBGE, 2000), aonde o número total de estabelecimentos de agricultura familiar chega a 99.774, correspondendo a 90,19% do total no estado

**Essas informações revelam a importância desse segmento que, mesmo enfrentando vários problemas, mantém expressiva participação na economia agrícola nacional. Nesse contexto, o objetivo desse estudo é realizar um levantamento de situações de risco vivenciadas pelas comunidades que praticam a agricultura familiar no município de Itabaiana-SE e o comportamento dos trabalhadores diante delas.**

## 2 MATERIAL E MÉTODO:

Este trabalho foi realizado na cidade de Itabaiana-SE, com a população rural, que exerce a agricultura familiar. A cidade de Itabaiana está situada no centro do Estado de Sergipe, a 56 quilômetros da Capital, Aracaju. Possui área de 336,9 km<sup>2</sup> e está assentada num divisor de águas entre duas das principais micro-bacias de Sergipe: a do Rio Vaza-Barris e a do Rio Sergipe. Sua agricultura, caracteristicamente familiar, apesar do relativo pequeno espaço físico do município, encontra-se bastante desenvolvida no cultivo de hortifrutigranjeiros, com acentuada exportação de excedentes. Três perímetros irrigados e mais centenas de mini projetos de irrigação com base em poços artesianos garantem produção farta e renda durante todo o ano, sendo considerada como um dos maiores centros de distribuição hortícola do Nordeste (IBGE).

**A população estudada, formada por 60 indivíduos, foi dividida em três grupos, constituída de trabalhadores, do gênero masculino, com idades compreendidas entre 18 e 55 anos, oriundos dos Povoados: Açude da Macela (A) e Ribeira (B), expostos a organofosforados continuamente, há mais de cinco anos; e o Povoado de Caraíbas/Junco, não exposto ao referido veneno.**

**Todos os trabalhadores foram submetidos a um Questionário anamnésico (anexo 1), contendo questões referentes aos aspectos genéticos, antecedentes mórbidos, riscos ocupacionais e não ocupacionais para execução das suas atividades.**

**Os dados obtidos foram analisados, através da estatística descritiva com distribuição de freqüência.**

Destaca-se que esta pesquisa foi submetida a apreciação e foi devidamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que a maior parte dos trabalhadores expostos aos agrotóxicos informa desconhecer as suas características com relação a sua composição química e agressividade, enquanto que o grupo que não o utiliza refere estar bem esclarecido, sendo este o motivo que os levou a não incluí-los em suas atividades. (tabela 1).

Tabela 1. Conhecimento referido pelo trabalhador sobre o potencial tóxico dos agrotóxicos e suas consequências em cada comunidade rural estudada.

| <b>Conhecimento<br/>sobre potencial<br/>tóxico dos<br/>agrotóxicos</b> | <b>Grupo A<br/>(%)</b> | <b>Grupo B<br/>(%)</b> | <b>Grupo C<br/>(%)</b> |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Sim                                                                    | 33,3                   | 34,7                   | 100                    |
| Não                                                                    | 66,6                   | 65,2                   | -                      |

A falta de informações referida pelas comunidades A e B, evidenciada nesta Tabela, pode ser compreendida também como estratégia de dissociação sobre as suas responsabilidades com respeito a segurança no trabalho, já que a consciência das consequências do uso inadequado dos pesticidas implicaria na necessidade de mudanças de atitude e enfrentamento das condições de trabalho propostas pelo empregador. Esse redimensionamento postural do trabalhador, por sua vez, poderia, em última instância, levar a conflitos indesejáveis e por em risco sua relação com o emprego e, por consequência, meio de subsistência. Outro panorama que se descortina a partir desta análise, diz respeito à compreensão das consequências que o manejo inadequado de agrotóxicos sobre a saúde poderia impactar na sua labuta diária, visto que haveria consciência da possibilidade eminente de desenvolvimento de doenças. Além disso, o desconhecimento da patogenia da doença, a incerteza da cura, a possibilidade de morte e o medo do sofrimento físico afetam diretamente o rendimento no trabalho e as suas relações sociais.

Tais reflexões são em parte suportadas pelo estudo realizado por Recena e Caldas (2008) sobre a “Percepção de riscos, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Mato Grosso do Sul”, onde foi revelado que todos os 40 trabalhadores pesquisados reconheciam o poder tóxico dos praguicidas, mas atribuíam a contaminação tóxica do lavrador à possível “fraqueza” ou vulnerabilidade do indivíduo intoxicado.

Este panorama poderia, portanto explicar, paradoxalmente, a maneira com que muitos trabalhadores rurais utilizam o pesticida, isto é, sem o uso devido do Equipamento de Proteção Individual – EPI – durante a sua aplicação (figura 1), como se observa na Tabela 2.



Figura 1. Trabalhador rural sem EPI durante aplicação de pesticida.  
(Itabaiana, 2008)

Tabela 2. Percentual de trabalhadores rurais das comunidades estudadas que fazem uso de EPI durante suas atividades laborais.

| Uso de EPI | Grupo A<br>(%) | Grupo B<br>(%) | Grupo C<br>(%) |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| Sempre     | 4,3            | 16,6           | -              |
| Nunca      | 82,6           | 75,0           | 100,0-         |
| Às vezes   | 13,0           | 8,3            | -              |

Fica evidente que a maioria dos trabalhadores dos grupos A e B não utilizam EPI, demonstrando assim a sua resistência aos equipamentos de proteção. Destaca-se, ainda, que, por não trabalharem com agrotóxicos, o grupo C não utiliza os referidos equipamentos. Os dados observados neste estudo corroboram aqueles relatados por Recena e Caldas (2008), que observaram 100% de resistência ao uso dos EPI em Mato Grosso do Sul, ao pesquisarem o seu uso. Adicionalmente, Faria et al. (2004) obtiveram um percentual de apenas 35% de adesão entre os agricultores na Serra Gaúcha.



É possível verificar, pois, que a resistência ao uso do EPI parece ser uma prática sistemática entre os trabalhadores rurais, embora diferenças regionais no grau de adesão aos equipamentos de proteção possam ser evidenciadas na literatura pertinente. Os fatores que determinam a baixa utilização do EPI são bastante complexos e de difícil sistematização, embora elementos como grau de escolaridade, fiscalização ineficiente e orientação deficitária pareçam exercer influência na quebra da resistência ao uso de proteção. No entanto, convém ressaltar que, como o instrumento utilizado nesta pesquisa não permitia a análise objetiva desta temática, estudos posteriores são necessários para melhor elucidação desta questão.

A subutilização de equipamentos de proteção individual pelos trabalhadores rurais assume especial interesse e impacto na saúde humana ao considerar-se o quantitativo de horas dispensadas com a lavoura. Como pode ser evidenciada na Tabela 3, a maior parte dos agricultores dedica-se aproximadamente 10 horas do dia ao cumprimento das suas atividades laborais.

Tabela 3. Distribuição percentual dos trabalhadores das três comunidades rurais estudadas, de acordo com o número de horas dispensadas às atividades laborais.

| <b>Horas de Atividade Laboral</b> | <b>Grupo A (%)</b> | <b>Grupo B (%)</b> | <b>Grupo C (%)</b> |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Até 10h                           | 14,5               | 14,2               | 23,0               |
| Entre 10 e 12                     | 79,7               | 83,0               | 67,0               |
| Mais que 12                       | 5,8                | 2,8                | 10,0               |

Resultados similares também foram observados em culturas familiares em outras regiões brasileiras, conforme o estudo apresentado por Araújo, Nogueira e Augusto (2000), na pesquisa sobre o “Impacto dos Praguicidas na Saúde”, em Pernambuco, onde 72,5% dos agricultores avaliados permaneciam na lavoura cerca de 10 h/dia.

Estes dados conduzem a idéia de que o longo período laboral diário, em associação ao descuido com a proteção individual no trabalho, determina um elevado risco a intoxicação por pesticidas nos trabalhadores dos grupos A e B. No entanto, apesar dos agricultores do grupo C não estarem expostos a agrotóxicos, a elevada jornada de trabalho representa, indubitavelmente, um fator de agravo à saúde humana.

Entre os diversos agravos ocasionados pela jornada de trabalho prolongada dos agricultores, destaca-se o envelhecimento precoce. Estudos recentes efetuados por Nakamura (2007) comprovam a ação deletéria dos raios solares sobre a pele,

determinando quadros de fotoenvelhecimento. Desta forma, as três comunidades estudadas estariam expostas a instalação de agravos proporcionados pelo excessivo número de horas dispensadas ao trabalho na lavoura, independente da exposição a agrotóxicos, o que poderia impactar seriamente nas condições físicas dos sujeitos, uma vez que, na agricultura familiar é comum a iniciação do indivíduo na lavoura a partir do oitavo ou décimo ano de vida. Apesar de não ter sido foco deste estudo, quadros patentes de envelhecimento precoce foram observados nos trabalhadores estudados (figura 2). Além disso, é importante salientar que esta condição patológica interfere na longevidade laboral, já que a permanência na vida ativa parece estar determinada fortemente pela capacidade física (GIATTI; BARRETO, 2003).



Figura 2. Trabalhador rural aos 49 anos idade exibindo sinais óbvios de envelhecimento precoce. (Itabaiana, 2008)

Há de ser destacado ainda que, no Brasil, as relações entre o trabalho e a saúde-doença dos trabalhadores conformam um mosaico no qual coexistem diferentes formas de organização e gestão das atividades produtivas e estágios de incorporação tecnológica, que repercutem diretamente sobre as condições de vida dos trabalhadores. Desta forma, entre os determinantes da saúde dos trabalhadores, estão compreendidos os fatores de risco ocupacionais tradicionais – físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos – e os condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais responsáveis por situações de risco para a saúde.

Trabalhadores rurais também estão expostos a outros agressores, tais como: agentes mecânicos (uso inadequado de ferramentas e manuseio de maquinário de risco); agentes de natureza física (descargas elétricas, temperaturas extremas, ruído); agentes químicos (correção e adubação do solo, agrotóxicos); e agentes biológicos (picada de animais peçonhentos), além dos fatores próprios determinados por longas jornadas e ciclos de trabalho intensivo (MENDES, 2002).

Tais fatores de risco presentes no trabalho potencializam aqueles decorrentes das más condições de habitação e educação, saneamento básico deficiente e acesso restrito aos serviços de saúde, dentre outros. Assim, diante da diversidade de situações de trabalho e de processos produtivos no setor rural e da ausência de informações fidedignas sobre as condições de saúde, torna-se difícil desenhar o perfil de saúde e doença desses trabalhadores (DEMBE, 1996). Além disso, a escassez e inconsistência das informações sobre a real situação de saúde dos trabalhadores dificultam a definição de prioridades para as políticas públicas, o planejamento e implementação das ações de saúde do trabalhador, além de privar a sociedade de instrumentos importantes para a melhoria das condições de vida e trabalho (DIAS; MELO, 2002).

Outro fator agravante desta realidade está relacionado à baixa demanda espontânea de serviços médicos, proporcionando um quadro de subdimensionamento da notificação e/ou registro dos agravos à saúde. No presente estudo, a maioria dos trabalhadores das três comunidades relatou não realizar visitas ao médico (tabela 4), fossem elas de natureza preventiva ou de cunho curativo.

Tabela 4. Distribuição percentual de trabalhadores rurais das comunidades estudadas quanto à frequência com que visitam o médico.

| Visita ao serviço<br>médico | Grupo A<br>(%) | Grupo B<br>(%) | Grupo C<br>(%) |
|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Sim                         | 2,0            | -              | -              |
| Não                         | 83,5           | 84,6           | 82,7           |
| Às vezes                    | 14,5           | 15,4           | 17,3           |

Outro elemento de relevância para compreensão da resistência à procura do serviço médico pelos trabalhadores rurais encontra raízes nas questões culturais. Classicamente, o trabalhador pode ser vítima de uma agressão do meio natural, mas só se torna doente quando seu comportamento se transforma e ele é reconhecido como enfermo pelo meio social (SINGER; CAMPOS; OLIVEIRA, 1978). Infere-se, pois, que o indivíduo só toma conhecimento do desenvolvimento da doença quando vê surgir certos sinais e sintomas de incômodo, dor, redução da capacidade e/ou anomalias físicas reconhecidas socialmente como indicadores de enfermidade e que restringem sua atividade laboral (LIMA, 2008). Em adição, Dejours (1992) acrescenta que a doença, para os homens, equivale à paralisação do trabalho e à “vagabundagem”, traços sócio-culturais que vêm alimentar a resistência à consulta médica.

Uma pesquisa realizada por Siqueira e Kruse (2008), a partir de 32 artigos escritos por profissionais da saúde, particularmente os enfermeiros, relacionando o tema agrotóxico à saúde humana, mostrou que os agricultores demonstram dificuldades de acesso aos serviços de saúde, o que dificulta o registro do número de intoxicações que ocorrem no país, bem como impossibilita a tentativa de se elaborar um perfil da saúde do trabalhador rural brasileiro.

Há de se ressaltar que os trabalhadores dos grupos A e B podem se encontrar em uma ambiência mais propícia a instalação de agravos a saúde em razão da exposição continuada a agrotóxicos. Estudos recentes apontam para a ação de substâncias desse grupo como desreguladores endócrinos. A literatura registra fortes evidências de que substâncias como o *esfenvalerato*, *mancozeb*, *deltametrina*, e *metamidofós*, componentes clássicos de alguns tipos de agrotóxicos apresentam interação com o sistema endócrino (MEYER et al, 2003)

A contaminação por agrotóxicos é um tema de estudo que vem despertando atenção crescente, tendo em vista suas consequências para a saúde humana e o risco de degradação do meio ambiente, causados por seu uso progressivo e, às vezes, inadequado (SOARES; FREITAS; COUTINHO, 2005).

Além da seriedade com que vários casos de contaminação humana têm sido identificados no meio rural, moradores de áreas próximas e, eventualmente, os do meio urbano também se encontram sob risco, devido à contaminação ambiental e dos alimentos. No que tange ao impacto sobre saúde humana causado por agrotóxicos, diversos fatores podem contribuir (de ordem cultural, social e econômica) para minimizar ou amplificar este impacto (PERES et al., 2001).

Soares, Freitas e Coutinho (2005), em seus estudos, identificaram como fatores de proteção ao trabalhador: a escolaridade, o uso adequado dos EPI, a manipulação de agrotóxicos sob orientação e a destinação das embalagens vazias ao sistema especial de coleta de lixo. Entretanto, o que se observa é a inexistência de uma política mais efetiva de fiscalização: controle- acompanhamento - aconselhamento técnico adequados na utilização dos agentes perigosos; o baixo nível de escolaridade: que torna difícil o entendimento, mesmo superficial, de informações técnicas; as práticas exploratórias de propaganda das firmas produtoras; o desconhecimento de técnicas alternativas e eficientes de cultivo; a pouca atenção dada ao descarte de rejeitos e de embalagens; e a utilização dos agrotóxicos, com a exposição continuada a esses produtos, sendo estes os primeiros fatores a serem combatidos pelos órgãos competentes (PERES; ROZEMBERG; LUCCA, 2005).

Campanhas educativas que considerem o nível educacional e intelectual dos trabalhadores rurais necessitam ser realizadas. Neste aspecto, o desenvolvimento de atividades específicas e periódicas, principalmente com as crianças, a serem realizadas nas escolas locais, certamente se constituirá num excelente modo para combater a situação encontrada em médio prazo (ARAÚJO; NOGUEIRA; AUGUSTO, 2000).

Outra abordagem possível, diz respeito à avaliação de riscos ambientais, à qual se filiam a metodologia de mapa de risco, com diagnóstico rápido e participativo. A priorização e a identificação dos riscos pelos próprios trabalhadores implicariam na discussão coletiva sobre as fontes dos riscos, o ambiente de trabalho e as estratégias preventivas para a redução os problemas identificados. O trabalhador, enfim, participaria diretamente destas questões, propondo mudanças que contribuiriam para a garantia da qualidade do serviço e melhoria do desempenho organizacional (HAHR et al., 2006).

Nesse contexto, a agricultura é sustentável quando é ecologicamente equilibrada, economicamente viável, socialmente justa, culturalmente apropriada e orientada por um enfoque holístico - ECO 92 (Tratado das ONGs). O mesmo documento acrescenta que a agricultura sustentável respeita a diversidade e a independência, utilizando os conhecimentos da ciência moderna para desenvolver e

não para marginalizar o saber tradicional acumulado ao longo dos séculos por grandes contingentes de pequenos agricultores em todo o mundo.

Por fim, como coloca Minayo e Carvalho (2002), “a necessidade de integração do trabalho entre distintas disciplinas, instituições e atores sociais traduz um desafio crucial do nosso tempo: o de enfrentar a complexidade e agravamento das questões sociais, ambientais e sanitárias que se apresentam imbricadas em vários problemas de saúde e ambiente. Conforme reconhecem os pesquisadores, as perguntas e dilemas colocados pelo atual momento histórico desafiam nossa capacidade reflexiva e de ação prática. Isso exige um aprofundamento conceitual necessário à construção de uma ética renovada diante de questões ao mesmo tempo locais e planetárias, subjetivas e coletivas, de ambos os campos: *o da saúde e do ambiente*”.

#### 4 CONCLUSÕES:

Diante dos resultados obtidos neste estudo, ficou patente que os trabalhadores de agricultura familiar no interior de Sergipe estão sujeitos a riscos potenciais a saúde, determinados não apenas pelo não uso de equipamentos de proteção individual, mas também por questões de ordem sócio-cultural, que culminam com a baixa procura de serviços médicos preventivos e/ou curativos. Além disso, os agricultores que trabalham diretamente com o manuseio de agrotóxicos estão expostos a maiores riscos, especialmente devido ao desconhecimento aparente das implicações desta prática para sua saúde.

Neste contexto, é premente a necessidade de criação e implementação de políticas que protejam os trabalhadores rurais, meio-ambiente e a população de forma geral, especialmente aquela exposta aos efeitos nocivos dos agrotóxicos. Contudo, tais metas só serão alcançadas mediante a transformação do perfil atual do trabalhador rural, marcado por restrições e deficiências sócio-culturais, em um indivíduo consciente, bem informado e assistido em seus direitos fundamentais como cidadão.

#### 5 REFERÊNCIAS

1. 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, 2000.

2. BAIRD, C. **Química Ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
3. CARVALHO, A. J. A. **Caracterização dos quintais agroflorestais na região de amargosa**. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2003.
4. DEJOURS, C. **A loucura no trabalho**: estudo da psicopatologia do trabalho. 5. ed. São Paulo: Cortez-Oboré, 1992.
5. DEMBE, A. E. **Occupation and disease: How social factors affect the conception of work-related disorders**. New Haven: Yale University Press, 1996.
6. DIAS, E. C.; MELO, E. M. Políticas Públicas em Saúde e Segurança no Trabalho. In: MENDES, R. (Org.) **Patologia do trabalho**. 2 ed, Rio de Janeiro: Atheneu, 2002. p. 1683-1720.
7. FARIA, N. M. X. et al. Pesticides and respiratory symptoms among farmers. **Revista Saúde Pública**, São Paulo v. 39, n. 6, p. 973-981, 2004.
8. GIATTI, L.; BARRETO, S. M. Saúde, trabalho e envelhecimento no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 759-771, 2003.
9. HAHR, M. H. Y. et al. O processo de construção de mapas de risco em um hospital público. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, 2006.
10. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidade@, 2000. Disponível em <<http://www.ibge.com.br/cidadesat/default2.php>>. Acesso em 31 mar. 2008.
11. KLAASSEN, C. D. **Casarett and Doull's Toxicology**: the basic science of poisons. 6th ed. New York: Mc Graw Hill, 2001. p. 647-651.
12. LIMA, P. J. P. **Possíveis doenças físicas e mentais relacionadas ao manuseio de agrotóxicos em atividades rurais nas região de Atibaia, SP/ Brasil**. 2008. 142 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
13. MENDES, R (Org.). **Patologia do trabalho**. 2 ed, Rio de Janeiro: Atheneu, 2002.

14. MEYER, A. et al. Os agrotóxicos e sua ação como desreguladores endócrinos. In: PERES, F.; MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio?** Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. p. 101-120.
15. MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. 11. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
16. MINAYO, M. C. S. Saúde e ambiente no processo de desenvolvimento. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, 1998.
17. MINAYO, M. C. S.; CARVALHO, A. M. (Org.). **Saúde e Ambiente Sustentável: Estreitando Nós**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.
18. MOREIRA, M. I. F.; ALMEIDA, J. R. S. Uso de agrotóxicos, seus efeitos para a saúde e o ambiente e o uso de outras alternativas. **Webartigos.com**, 2008. Disponível em <<http://www.webartigos.com/articles/10698/1/uso-de-agrotoxicos-seus-efeitos-para-a-saude-e-o-ambiente-e-o-uso-de-outras-alternativas/pagina1.html>>. Acesso em: 15 jan. 2009.
19. NAKAMURA, E. K. K. Envelhecimento e fotoenvelhecimento. In: FORUM INTERNACIONAL DE SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA JOPEP, 2007, Curitiba.
20. OLIVEIRA-SILVA, J. J. et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 130-135, 2001.
21. PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S. R. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 6, p. 1836-1844, 2005.
22. PERES, F. et al. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 35, n. 6, p. 564-570, 2001.
23. PROGRAMA NACIONAL DE AGRICULTURA FAMILIAR. 2002. Disponível em: <<http://www.pronaf.com.br>>. Acesso em: jan./2009.



24. RECENA, C. P.; CALDAS, E. D. Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 294-301, 2008.
25. SINGER, P.; CAMPOS, O.; OLIVEIRA, E. M. **Prevenir e curar**: o controle social através dos serviços de saúde. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1978. p. 7-89.
26. SIQUEIRA, S. L.; KRUSE, M. H. L. Agrotóxicos e saúde humana: contribuição dos profissionais do campo da saúde. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 42, p. 584-590, 2008.
27. SOARES, W. L.; FREITAS, E.; COUTINHO, A. Trabalho rural e saúde: intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis - RJ. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 4, p. 685-701, 2005.
28. SOUZA, P. M. et al. Otimização econômica, sob condições de risco, para agricultores familiares das regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 123-139, 2008.

APÊNDICES e ANEXOS

---

## ANEXO 1

### QUESTIONÁRIO:

#### A. IDENTIFICAÇÃO

A1. Nome: \_\_\_\_\_

A2. Unidade: (1) Açude da Marcela (2) Ribeira (3) Caraíbas/Junco

A3. Endereço: \_\_\_\_\_

A4. Setor de trabalho: \_\_\_\_\_

A5. Função: \_\_\_\_\_

A6. Tempo de trabalho |\_\_||\_\_| anos |\_\_||\_\_| meses

#### B. INFORMAÇÕES GERAIS

B1. Local do nascimento: \_\_\_\_\_

B2. Qual é a sua idade (anos completos)? |\_\_||\_\_|

B3. Data de nascimento: |\_\_||\_\_|-|\_\_||\_\_|-|\_\_||\_\_|

Se idade <18 ou >55 anos interromper a pesquisa neste ponto.

#### C. DOENÇAS E EVENTOS

C1. Você teve ou tem hipertensão arterial?

(1) Sim (2) Não - Se **não**, vá para C4.

C2. Se sim, você teve o diagnóstico de hipertensão arterial realizado em consulta médica?

(1) Sim (2) Não

C3. Você controla sua hipertensão arterial tomando algum medicamento prescrito?

(1) Sim (2) Não - Qual? \_\_\_\_\_

C4. Você teve ou tem diabetes?

(1) Sim (2) Não - Se **não**, vá para C7

C5. Se sim, você teve o diagnóstico de diabetes realizado em consulta médica?

(1) Sim (2) Não

C6. Você controla sua diabetes tomando algum medicamento prescrito?

(1) Sim (2) Não - Qual? \_\_\_\_\_

C7. Você tem alguma doença neurológica, como Parkinson ou Alzheimer?

1) Sim (2) Não - Se **não**, vá para D

C5. Se sim, você teve o diagnóstico de *Parkinson* ou *Alzheimer* realizado em consulta médica?

(1) Sim (2) Não

C6. Você controla essa doença tomando algum medicamento prescrito?

(1) Sim (2) Não - Qual? \_\_\_\_\_

#### **D – PASSADO AUDITIVO E OTOLÓGICO**

D1 - Em sua opinião sua audição é:

Orelha Direita: (1) Boa (2) Regular (3) Ruim

Orelha Esquerda: (1) Boa (2) Regular (3) Ruim

D2 - Se regular ou ruim, há quanto tempo?

(1) menos de 1 ano

(2) 1 a 3 anos

(3) 4 a 6 anos

(4) 7 a 10 anos

(5) mais de 10 anos

D3. Você teve infecções ou dor de ouvido quando criança?

(1) Não (2) Sim - Se **não**, vá para D5

D4. Se **sim**, qual foi a frequência desses episódios?

(1) menos que 1 por ano

(2) 1 por ano

(3) 2 por ano

(4) 3 ou mais por ano

D5. Você costuma ter infecções ou dor de ouvido agora, quando adulto?

(1) Não (2) Sim (Se **não**, vá para D7)

D6. Se **sim**, qual a frequência desses episódios?

(1) menos que 1 por ano

(2) 1 por ano

(3) 2 por ano

(4) 3 ou mais por ano

D7 - Você teve algumas dessas doenças?

Sarampo (1) Não (2) Sim (3) não sabe

Caxumba (1) Não (2) Sim (3) não sabe

Meningite (1) Não (2) Sim (3) não sabe

---

Malária (1) Não (2) Sim (3) não sabe

Tuberculose (1) Não (2) Sim (3) não sabe

D8 - Você teve perda de audição logo após alguma das doenças mencionadas acima?

(1) Não (2) Sim (3) Não sabe

D9 - Você teve algum resfriado ou sinusite nas últimas 4 semanas?

(1) Não (2) Sim

D10 - Lembra-se de ter ocorrido algum estouro ou explosão próximo a você que tenha causado dor de ouvido, perda de audição ou zumbido?

(1) não

(2) Sim, bilateralmente.

(3) Sim, orelha direita.

(4) Sim, orelha esquerda.

(5) Sim, mas não sabe referir o lado.

(6) Não lembra

Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_

OBS:

---

D11 - Você já foi submetido a alguma cirurgia nos ouvidos?

(1) não

(2) Sim, bilateralmente

(3) Sim, orelha direita.

(4) Sim, orelha esquerda.

(5) Sim, mas não sabe referir o lado.

(6) Não lembra

Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_

OBS:

---

D12 - Algum membro da sua família tem deficiência auditiva?

(1) Pai ( )

(2) Mãe ( )

(3) Irmão ( ) Quantos? \_\_\_\_\_

(4) Irmã ( ) Quantos? \_\_\_\_\_

- (5) Avós ( ) Quantos? \_\_\_\_\_  
(6) Tia(o) ( ) Quantos? \_\_\_\_\_  
(7) Outro parente ( ) Grau de Parentesco \_\_\_\_\_ Quantos? \_\_\_\_\_  
(8) Não sabe ( )  
(9) Nenhum ( )

D13 - Você sente zumbido nos ouvidos?

- (1) Nunca (2) Às vezes (3) Sempre - Se **nunca**, vá para a questão D15

D14 - Se sim, qual a sua localização?

- (1) Orelha direita  
(2) Orelha esquerda  
(3) bilateral  
(9) Não sabe

D15 - Você costuma ter tonturas, vertigens ou problemas de equilíbrio?

- (1) Não (2) Sim - Se **não** vá para a questão E1.

D16 - Se sim, com que frequência?

- (1) Mensalmente  
(2) Semanalmente  
(3) Diariamente  
(4) a cada hora  
(5) outros ( ) \_\_\_\_\_

D17 - Quanto tempo ela dura?

- (1) segundos  
(2) minutos  
(3) horas  
(4) dias  
(5) outros ( ) \_\_\_\_\_

#### **E. HÁBITOS ASSOCIADOS**

E1. Você fuma ou já fumou cigarro, charuto ou cachimbo diariamente?

- (1) Nunca fumou (2) Somente no passado (3) Sim, ainda fuma

E2 - Que tipo de tabaco?

Cigarro ( ) Charuto ( ) Cachimbo ( ) Outros ( )

E3. Você já tomou (ingeriu) bebidas alcoólicas pelo menos 1 vez por mês?

- (1) Nunca bebeu (2) Somente no passado (3) Sim, ainda bebe

---

(se parou em um período de até 12 meses assinalar sim, ainda bebe).

E4. Quando você costuma beber (ou bebia)?

(1) Aos finais de semana (2) Nas refeições (3) Entre as refeições (4) Ambos

#### **F. HISTÓRIA OCUPACIONAL**

F1. Há quanto tempo você trabalha na agricultura?

\_\_\_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses

F2. Qual é a sua função?

Função:

\_\_\_\_\_

O que faz:

\_\_\_\_\_

F3. Você já trabalhou em outra atividade?

(1) Não (2) Sim - Se **não**, vá para a questão F5.

F4. Se sim, qual ou quais?

Função:

\_\_\_\_\_

O que fazia:

\_\_\_\_\_

Por quanto tempo: \_\_\_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses

(de: ano: \_\_\_\_\_ a ano \_\_\_\_\_).

F5 - Você sabe com quais produtos químicos trabalha e como é a sua exposição?

(1) Não (2) Sim – Se **Sim**, responda:

- Essa exposição tem se dado por:

nº de horas por dia: \_\_\_\_\_ h; há \_\_\_\_\_ anos

- De forma:

(1) Leve (não aplica nunca, mas sente o cheiro durante a jornada).

(2) Moderada (aplica, às vezes; sente o cheiro, quando está trabalhando).

(3) Intensa (costuma aplicar sistematicamente).

(4) Não sabe

- Com os seguintes produtos:

F6 - Durante essas exposições você usa que tipo de proteção?

(1) não usa nada ( )

(2) usa \_\_\_\_\_

- Quando?

(1) Nunca

(2) Às vezes

(3) Com frequência

F7 - Você já trabalhou exposto a ruído intenso (motores, fogos)?

(1) Não (2) Sim

**G - Hábitos de lazer e outras exposições:**

| Atividade                | Não/Sim | Total (anos) | Dias/Semana | Protetor (sim/não) |
|--------------------------|---------|--------------|-------------|--------------------|
| Serviço Militar          |         |              |             |                    |
| Arma de Fogo             |         |              |             |                    |
| Tocar em grupos musicais |         |              |             |                    |
| Moto sem capacete        |         |              |             |                    |
| Corrida de carro         |         |              |             |                    |
| Walk-man                 |         |              |             |                    |
| Motor de Serra/Furadeira |         |              |             |                    |
| Bailes e discotecas      |         |              |             |                    |
| Cultos Religiosos        |         |              |             |                    |
| Outros Quais?            |         |              |             |                    |

**H - ENCAMINHAMENTO**

( ) Continua na pesquisa

( ) Não continua na pesquisa

Nome do Examinador \_\_\_\_\_

Data:



## ANEXO 2

### TRIAGEM AUDITIVA OCUPACIONAL

#### A – IDENTIFICAÇÃO:

- 1- Nome: \_\_\_\_\_
- 2- Idade: \_\_\_\_\_ D.Nasc.: \_\_\_\_\_
- 3- Cargo / Função: \_\_\_\_\_
- 4- Contato (tel / E-mail): \_\_\_\_\_
- 5- Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

#### B – DADOS DE ANAMNESE:

1- Queixa:

- Otológica: ( ) não ( ) sim – Obs:

\_\_\_\_\_

- Auditiva: ( ) não ( ) sim - Obs:

\_\_\_\_\_

2- ANTECEDENTES:

| Familiares | Não | Sim | Quais? |
|------------|-----|-----|--------|
| Otológicos |     |     |        |
| Auditivos  |     |     |        |
|            |     |     |        |
| Pessoais   | Não | Sim | Quais? |
| Otológicos |     |     |        |
| Auditivos  |     |     |        |

3- HÁBITOS:

- Som (festas) ( ) - Foguetes ( ) - Moto ( ) - Tiro ( ) - Instrumento Musical ( )

-

Outros: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4- ESTADO CLÍNICO:

- Doenças Crônicas (Hipertensão, Diabetes,  
etc): \_\_\_\_\_

- Medicações (uso  
sistemático): \_\_\_\_\_

5- TRABALHO:

-  
Função: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- Carga  
Horária: \_\_\_\_\_

- Tempo de  
Serviço: \_\_\_\_\_

- Funções  
anteriores: \_\_\_\_\_

- Outras atividades/  
exposições: \_\_\_\_\_

C – EXAME:

1 – MEATOSCOPIA: (Heidji):

O.Direito: \_\_\_\_\_

O. Esquerdo: \_\_\_\_\_

2 – AUDIÔMETRO / IMPEDANCIÔMETRO (H.H.I.A. – MT 10  
Interacoustics):

a) Audiometria: (padrão de 30 db)

|     | 0,5 kHz | 1 KHz | 2 KHz | 3 KHz | 4 KHz |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|
| O.D |         |       |       |       |       |
| O.E |         |       |       |       |       |

Impedanciometria:

O.D. Curva: \_\_\_\_\_ Reflexos: \_\_\_\_\_

O.E. Curva: \_\_\_\_\_ Reflexos: \_\_\_\_\_

---

D – CONCLUSÃO:

---

---

---

---

---

---

---

CFFa / CRM

---

## ANEXO 3

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### I. Dados de Identificação do Sujeito da Pesquisa

1. Nome do paciente: \_\_\_\_\_
2. Documento de identidade: \_\_\_\_\_ Sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_
3. Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

#### II. Dados Sobre a Pesquisa Científica

1. Título do protocolo de pesquisa:  
**“ACHADOS AUDIOLÓGICOS NO TRABALHADOR RURAL USUÁRIO DE ORGANO FOSFORADOS NO AGRESTE DE SERGIPE”**
2. Tipo de pesquisa: Tese de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Tiradentes
3. Pesquisadora responsável: Ângela Flávia Ferreira Rebello Colognesi, fonoaudióloga, CRFa 0859/ 4ª Região.  
Orientador: Dr. Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque Júnior.
4. Avaliação do risco da pesquisa:  
Os procedimentos da pesquisa não apresentam nenhum risco de ocorrência de algum dano físico ou moral para o participante.
5. Duração da pesquisa: fevereiro de 2007 a fevereiro de 2009.

#### III. Registro das Explicações do Pesquisador ao Paciente sobre a Pesquisa

Estamos conduzindo um estudo para investigar os efeitos dos agrotóxicos, especialmente os utilizados em hortaliças, sobre a audição humana. Para tanto, estamos avaliando três grupos de agricultores expostos ao veneno, comparando-os a outro grupo não expostos a nenhum tipo de pesticida.

A sua participação nesta pesquisa inclui:

- a) responder a perguntas de um questionário;
- b) submeter-se a uma Triagem Auditiva;
- c) submeter-se a uma Avaliação Auditiva básica.

Esclarecemos que nenhum desses procedimentos deverá lhe trazer qualquer desconforto ou risco à sua integridade física ou moral.

Os resultados individuais dos exames serão revelados para cada um dos trabalhadores, e os resultados da população analisada serão colocados a disposição de todos posteriormente, com o objetivo de auxiliar nas medidas de proteção e promoção à saúde de toda a classe de agricultores.

#### **IV. Esclarecimentos Dados pelo Pesquisador sobre Garantias do Sujeito da Pesquisa**

Todas as informações prestadas durante a entrevista serão de caráter confidencial e as informações colhidas serão utilizadas somente para fins científicos descritos no protocolo desta pesquisa, sem qualquer identificação pessoal.

Qualquer provável benefício do estudo para o bem estar da população depende da exatidão de suas respostas. Portanto, se o Senhor não entender alguma das questões, por favor solicite todos os esclarecimentos que julgar necessário sobre os procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa ou qualquer outra dúvida.

O Senhor receberá toda a explicação referente ao resultado dos seus exames após o seu término.

O Senhor tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, caso nos solicite.

Não existirão despesas para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não haverá compensação financeira relacionada à sua participação.

O Senhor tem a liberdade de não participar do estudo e retirar o seu consentimento a qualquer momento, sem que isto traga qualquer prejuízo ao seu trabalho.

#### **V. Informações sobre nomes, endereços e telefones dos responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa para o seu contato:**

=Ângela Flávia Ferreira Rebello Colognesi

Av. Anízio Azevedo, 675 – sala 301

Fone/Fax: (079) 3246-2992

=Dr. Ricardo Luiz Cavalcanti de Albuquerque Júnior

Av. Murilo Dantas, 300

Fone/Fax: 3214-2100

**VI. Declaração**

Declaro que, após ter sido convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa.

Aracaju, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

(participante)

---

(pesquisador)

## APÊNDICE 1

### AVALIAÇÃO AUDIOLÓGICA BÁSICA OCUPACIONAL

NOME: \_\_\_\_\_

IDADE: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

**Meatoscopia:** (Otoscópio Heyne)

O.D.: \_\_\_\_\_ O.E. \_\_\_\_\_

**Audiometria Tonal:** (Madsen 620)

|       | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 6000 | 8000 |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| VA OD |     |     |      |      |      |      |      |      |
| VO OD |     |     |      |      |      |      |      |      |
| VA OE |     |     |      |      |      |      |      |      |
| VO OE |     |     |      |      |      |      |      |      |
| MASC. |     |     |      |      |      |      |      |      |

**Audiometria Vocal:**

OD: SDT \_\_\_\_\_ OE:

SDT \_\_\_\_\_

SRT \_\_\_\_\_ SRT \_\_\_\_\_

IRF \_\_\_\_\_ IRF \_\_\_\_\_

**Imitanciometria:** (Dicton 42)

Timpanometria:

|                      | OD | OE |
|----------------------|----|----|
| <b>Complância</b>    |    |    |
| <b>Volume Orelha</b> |    |    |
| <b>Pressão</b>       |    |    |

Reflexos:

|             | Limar<br>OD | Contra<br>OD | Difer. | IPSI<br>OD | Limar<br>OE | Contra<br>OE | Difer. | IPSI<br>OE |
|-------------|-------------|--------------|--------|------------|-------------|--------------|--------|------------|
| <b>500</b>  |             |              |        |            |             |              |        |            |
| <b>1000</b> |             |              |        |            |             |              |        |            |
| <b>2000</b> |             |              |        |            |             |              |        |            |
| <b>4000</b> |             |              |        |            |             |              |        |            |