



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAROLINE NUNES EGSTER

**ALTERAÇÕES NO SISTEMA AUDITIVO PERIFÉRICO E/OU CENTRAL EM
AGRICULTORES EXPOSTOS A AGROTÓXICOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DE
LITERATURA**

Florianópolis

2015

CAROLINE NUNES EGSTER

**ALTERAÇÕES NO SISTEMA AUDITIVO PERIFÉRICO E/OU CENTRAL EM
AGRICULTORES EXPOSTOS A AGROTÓXICOS: REVISÃO SISTEMÁTICA DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Graduação em Fonoaudiologia, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Mariotti Roggia

Área de concentração: Audiologia

Florianópolis

2015

Caroline Nunes Egster

**ALTERAÇÕES NO SISTEMA AUDITIVO PERIFÉRICO E/OU CENTRAL
EM AGRICULTORES EXPOSTOS A AGROTÓXICOS: REVISÃO
SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

Esta monografia de curso foi julgada como adequada para a obtenção do Título de Bacharel em Fonoaudiologia e aprovada na sua forma final pelo curso de graduação em Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 15 de Junho de 2015.


Prof.^a Dr.^a Maria Madalena Canina Pinheiro

Coordenadora do Curso


Prof.^a Dr.^a Simone Mariotti Roggia

Orientadora

Banca Examinadora:



Prof.^a, Dr.^a Renata Coelho Scharlach



Prof.^a, Dr.^a Marlene Zannin

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Egster, Caroline
ALTERAÇÕES NO SISTEMA AUDITIVO PERIFÉRICO E/OU CENTRAL
EM AGRICULTORES EXPOSTOS A AGROTÓXICOS: REVISÃO SISTEMÁTICA
DE LITERATURA / Caroline Egster ; orientador, Simone
Mariotti Roggia - Florianópolis, SC, 2015.
62 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde. Graduação em Fonoaudiologia.

Inclui referências

1. Fonoaudiologia. 2. Fonoaudiologia. 3. Agrotóxicos. 4.
Agricultura. 5. Testes Auditivos. I. Roggia, Simone
Mariotti . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Fonoaudiologia. III. Título.

Dedico este trabalho a minha mãe, Iara Regine Nunes Dorgan (In memoriam) por ter me ensinado, através dos livros deixados, o amor pela leitura.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha avó, madrinha, mãe e principalmente amiga, Maria Egster por ter me escolhido como filha e por nunca medir esforços para me fazer feliz. Obrigada por apoiar todas as minhas decisões e por me incentivar a ir sempre em busca dos meus sonhos. Você foi peça fundamental para conclusão deste trabalho. Eu te amo!

Á minha orientadora Prof^a Dr.^a Simone Mariotti Roggia por ser um exemplo de profissional e dedicação com a fonoaudiologia. Obrigada por me ensinar tanto e estar sempre à disposição para sanar minhas dúvidas.

Á minha banca examinadora: Prof.^a Dr.^a Marlene Zannin e Prof. Dr.^a Renata Coelho Scharlach que cederam uma parte de seu tempo precioso para poder contribuir com meu trabalho.

Aos meus familiares por todo incentivo e apoio. Vocês sempre serão o meu alicerce. Obrigada por serem tão maravilhosos sempre.

Ao meu pai , Sérgio Egster por todo apoio e por sempre acreditar no meu potencial.

Á minha madrastra, Sueli de Souza Moço por ser meu maior exemplo de dedicação aos estudos. Foram as suas palavras que sempre fizeram eu ir atrás dos meus sonhos.

Ao meu namorado, Lucas Centeno Sperb, pelo crescimento mútuo e apoio fundamental durante esta etapa. Você faz a vida se tornar mais fácil e leve, eu te amo!

Á minha querida amiga, Iara Faversani por todo o apoio durante todos esses anos e por ser peça fundamental para o meu ingresso nesta universidade.

Ás minhas amigas de longa data, Juliana Melo e Kamila Kahl por sempre acreditarem no meu potencial e me incentivarem durante todo esse tempo.

Ás minhas amigas Aline Vieira, Amábilli Rosar e Marcella Rosar por todos os momentos compartilhados e pelo apoio nos momentos difíceis.

Aos meus ex colegas de faculdade e agora fonoaudiólogos, Ana Cláudia Mondini Ribeiro, Bruna Dias, Larissa Hasse , Louise Flores, Maycon Duarte e Thamyres Luz, por todo apoio durante a vida acadêmica. Com vocês esses quase cinco anos tornaram-se mais alegres e leves.

Á toda equipe da Escola da Oca, LEVA-HU-UFSC e do PET-SAÚDE-PRÓ SAÚDE pelas oportunidades que foram dadas e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos inúmeros amigos que conquistei durante os meus intercâmbios. Obrigada por toda experiência compartilhada, através das nossas vivências pude me conhecer melhor.

Ás minhas colegas de turma e futuras colegas de profissão por terem me acolhido tão bem nesta turma e por tornarem essa etapa mais prazerosa.

Aos meus pacientes e seus familiares por toda confiança e generosidade.

Ao corpo docente do curso de Fonoaudiologia da UFSC, que durante esse período foi fundamental para minha formação profissional. Agradeço especialmente aos professores da área de audiologia, Amanda Dal Piva Gresele, Luciana Zerbini, Maria Madalena Canina Pinheiro, Nicoli Valverde Mafra, Patricia Campos, Renata Coelho Scharlach e Tiago Petry que são espelhos de profissionais competentes e que durante este período não mediram esforços para passar o máximo de conhecimento possível.

Um agradecimento especial a Prof^a Dr.^a Maria Rita Pimenta Rolim por todos os ensinamentos passados e por ser um exemplo de profissional ética.

Á Universidade Federal de Santa Catarina por me proporcionar um ensino de qualidade.

Por fim agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente na construção deste trabalho.

RESUMO

Introdução: A agricultura utiliza-se de uma enorme quantidade de agrotóxicos tornando difícil prever qual tipo pode causar dano auditivo ao sujeito. No entanto, sabe-se, que a maioria desses produtos é ototóxico e/ou neurotóxico, podendo causar danos ao Sistema Auditivo Periférico e Central. **Objetivo:** Analisar evidências científicas das alterações no Sistema Auditivo Periférico e/ou Sistema Nervoso Auditivo Central em agricultores expostos a agrotóxicos. **Metodologia:** Este estudo consiste de uma revisão sistemática da literatura. A coleta de dados foi elaborada a partir da análise de artigos científicos nacionais e internacionais, publicados entre janeiro de 2004 a outubro de 2014, pertinentes ao tema da pesquisa. As bases de dados utilizadas foram: LILACS, MED LINE, PUB MED e SCIELO. Os descritores utilizados foram: *Audição, Hearing, Perda auditiva, Hearing loss, Audiometria, Audiometry, Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico, Acoustic Evoked Brain Stem Potentials, Auditory Brain Stem Evoked Responses, Brain Stem Auditory Evoked Potentials, Transtornos da audição, Hearing disorders, Testes auditivos, Hearing Tests, Sistema Auditivo Central, Sistema Auditivo Periférico, Emissões otoacústicas espontâneas, Otoacoustic Emissions Spontaneous, Teste de impedância acústica e Acoustic impedance tests* truncados com os descritores *agrotóxico, agricultura e agrotóxico and agricultura* para os descritores em português e *pesticides, agriculture e pesticides and agriculture* para os descritores em Inglês. **Resultados:** Por meio da pesquisa nas bases de dados foram selecionados 14 artigos nacionais e internacionais. Mediante a análise dos estudos pode-se constatar que a maioria teve sua amostra composta por sujeitos de ambos os gêneros (85 %), utilizou exames audiológicos (47%) para a coleta de dados, utilizou a Audiometria Tonal Liminar como forma de avaliação (72%), constatou alterações no Sistema Auditivo Periférico (60%), constatou perdas auditivas nas frequências altas (70%), constatou o zumbido (57%) como sintoma mais frequente e além disso, constatou a utilização de agrotóxicos do tipo inseticidas (82%). **Conclusão:** A realização deste estudo evidenciou a importância da realização de avaliações audiológicas que abordem o funcionamento de todo o sistema auditivo de agricultores expostos a agrotóxicos. Salientaram também a necessidade da realização de programas que visem a prevenção de doenças e a promoção da saúde auditiva nessa tipo de população.

Palavras-chaves: Agrotóxicos ; Agricultura; Testes Auditivos.

ABSTRACT

Introduction: Agriculture uses a high amount of pesticides, making it difficult to predict which ones can cause hearing damage to the subject, although it is known that most of this products are ototoxic and/or neurotoxic, and that they can cause to damage on the Peripheral and Central Auditory Neurosystem. **Objective:** To Analyze Scientific Evidence of changes in the Peripheral and/or Central Auditory Neurosystem in farmers who were exposed to pesticides. **Methodology:** This research is a systematic literature review. The gathering of data was done through the analysis of national and international scientific papers, relevant to the theme, published between january of 2004 and october of 2014. The research databases used were LILACS, MED LINE, PUB MED and SCIELO. The medical subjects used were: *Audição*, Hearing, *Perda auditiva*, Hearing loss, *Audiometria*, Audiometry, *Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico*, Acoustic Evoked Brain Stem Potentials, *Auditory Brain Stem Evoked Responses*, Brain Stem Auditory Evoked Potentials, *Transtornos da audição*, Hearing disorders, *Testes auditivos*, Hearing Tests, *Sistema Auditivo Central*, *Sistema Auditivo Periférico*, *Emissões otoacústicas espontâneas*, Otoacoustic Emissions Spontaneous, *Teste de impedância acústica and Acoustic impedance tests* combined to *english medical subjects and agrotóxico, agricultura e agrotóxico and agricultura* to the medical subjects in portuguese, and pesticides, *agricultura e pesticides and agricultura* to the medical subjects in English. **Results:** Through the research on databases were selected 14 papers. By the analysis of these papers, it was shown that, most of them, had their samples composed by man and women (85%), used audiological exams (47%) to the data gathering, used Pure Tone Audiometry as an evaluation tool (72%), showed changes on the Peripheral Auditory System (60%), indicated High Frequency Hearing Loss (70%), Tinnitus (57%) as a frequent symptom and the use of pesticides of the insecticide kind. **Conclusion:** This Study being realized revealed the importance of doing audiologic testing of the whole hearing system in farmers exposed to pesticides (82%). Showed also the need for programs that target the promotion of hearing health and that help preventing diseases in this population.

Key Word: Pesticides; Agirculture; Hearing Tests.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Seleção dos estudos	26
Figura 2- Percentual de artigos selecionados a partir das bases de dados com a utilização de descritores em português.....	27
Figura 3- Percentual de artigos selecionados a partir das bases de dados com a utilização de descritores em inglês.....	28
Figura 4- Percentual da população conforme gênero.....	43
Figura 5- Tipos de instrumentos utilizados para a coleta de dados	45
Figura 6- Procedimentos audiológicos estudados nas pesquisas analisadas.....	46
Figura 7- Porcentagem do tipo de alterações encontradas na via auditiva conforme número de artigos.....	48
Figura 8- Sintomas conforme número de artigos.....	50
Figura 9-Relação do número de artigos conforme classificação	52
Figura 10- Relação do número de artigos conforme tipo de agrotóxico.....	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Descrição dos seis níveis de evidência de um estudo.....	25
Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Caracterização dos locais dos comprometimentos no sistema auditivo.....	49
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATL	Audiometria Tonal Liminar
CCE	Células Ciliadas Externas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EOE	Emissões Otoacústicas Evocadas
EOET	Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente
EOEPD	Emissões Otoacústicas Evocadas- Produto de Distorção
Hz	Hertz
PA(C)	Processamento Auditivo (Central)
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
PEAs	Potenciais Evocados Auditivos
SNP	Sistema Auditivo Periférico
SNAC	Sistema Nervoso Auditivo Central
TPD	Teste Padrão de Duração
TPF	Teste Padrão de Frequência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 MARCO TEÓRICO	17
2.1 Os agrotóxicos, definição e classificação	17
2.2 Os efeitos do uso de agrotóxicos para saúde pública.....	17
2.3 Os efeitos do uso de agrotóxicos na saúde de agricultores	18
2.4 Os efeitos dos agrotóxicos no sistema auditivo	19
3 METODOLOGIA	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Base de dados	28
4.2 Níveis de Evidência e Tipos de estudos	31
4.3 Caracterização dos estudos selecionados	31
4.4 Gênero e Idade	43
4.5 Instrumentos e exames audiológicos utilizados para a coleta de dados.....	44
4.6 Local e caracterização das alterações na via auditiva	47
4.7 Sintomas referidos pelos sujeitos estudados nos estudos analisados	50
4.8 Tipos de agrotóxicos	51
5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICE	62

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos no mundo (BRASIL, 2014). Segundo a Lei 7802/89, no seu artigo 2º inciso I, são considerados agrotóxicos: produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas (BRASIL 2014). Do total de agrotóxicos consumidos no Brasil, 58% são herbicidas, 21% inseticidas, 12%, fungicidas, 3% acaricidas e 7% outros” (BRASIL, 2012).

Os agrotóxicos comprometem a saúde humana, alteram o meio ambiente, com a degradação dos recursos não renováveis, poluição das águas, solos e do ar, além de causarem desequilíbrio e destruição da fauna e da flora (MOREIRA et al., 2002).

Os comprometimentos relacionados ao ser humano estão quase sempre relacionados a casos de intoxicações ocupacionais. Em 2009, o Brasil contabilizou 296 casos de intoxicações ocupacionais agudas devido ao uso de agrotóxicos, sendo dois destes fatais (SINITOX, 2011). Em 2013 o Centro de Informações Toxicológicas de Santa Catarina (CIT-SC) registrou 451 casos de intoxicações, sendo 107 casos de intoxicações ocupacionais, ficando atrás somente de intoxicações por tentativas de suicídio (CENTRO DE INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS DE SANTA CATARINA - CIT-SC, 2013).

A exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos representa um problema de saúde pública. Os agricultores subestimam os efeitos dos agrotóxicos para o plantio, desconsiderando os malefícios que os mesmos podem causar à saúde. Estudos demonstram que o uso indiscriminado ocasiona intoxicações agudas ou crônicas (MORAES, 1999).

Existem muitas evidências que comprovam a existência de compostos químicos com poderes ototóxicos ou neurotóxicos, mas poucas pesquisas foram realizadas para confirmar estas ações. Os agrotóxicos estão entre os grupos de produtos químicos descritos como potencialmente ototóxicos. Além disso, existem muitos pesticidas que são neurotóxicos e potencialmente podem afetar a audição. Alguns estudos apontaram os agrotóxicos organofosforados como potenciais causadores de perda auditiva permanente bilateral (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003; CRAWFORD et al., 2009).

A agricultura utiliza-se de uma enorme quantidade de agrotóxicos que aliados à falta de um sistema de vigilância sanitária efetivo, que acompanhe a audição dos trabalhadores periodicamente, torna difícil prever qual o tipo de agrotóxico pode causar dano auditivo ao sujeito. No entanto, sabe-se, que a maioria desses produtos pode causar danos em diferentes

partes do Sistema Auditivo Periférico (SAP) e do Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) (CHOI et al., 2005).

Todavia, alguns estudos evidenciaram a prevalência de alterações apenas ao SAP (GOMEZ et al., 2001; TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003; MANJABOSCO et al., 2004). Por outro lado, outros estudos constataram a prevalência de alterações somente no SNAC (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2002; FRANÇA, 2013).

Cada vez mais os pesquisadores têm mostrado a necessidade de realizar testes que complementem a Audiometria Tonal Liminar (ATL), pois somente este exame não tem sido suficiente para avaliar a extensão da lesão ocasionada pelos agentes otoagressores, como ruído e agrotóxicos (CAMBELL et al., 1999; YUEH et al., 2003).

Portanto existe a necessidade do monitoramento audiológico através de exames audiológicos que avaliem o SAP e o SNAC, bem como a inclusão dos trabalhadores expostos a essas substâncias nos programas de preservação auditiva (CAMBELL et al., 1999; BECKETT et al., 2000; AGRAWAL et al., 2008). Porém, ao ser consultada a literatura existente foram encontrados poucos estudos que avaliaram o SAP e o SNAC nesta população. (FRANÇA, 2013; MURTHY; REDDY, 2012, LEROUX; KLABOE, 2012; ALCARAS et al., 2013).

Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar as evidências científicas de alterações no SAP e/ou SNAC em agricultores expostos a agrotóxicos. Os objetivos específicos deste estudo foram: levantar o número de artigos científicos publicados, analisar e identificar os exames audiológicos utilizados nos estudos, identificar a existência de alterações encontradas no SAP e/ou SNAC e as principais variáveis analisadas, além de discutir os danos causados pela exposição de agricultores aos agrotóxicos e a sua influência na função e estrutura do SAP e/ou SNAC.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Os agrotóxicos, definição e classificação

Segundo a legislação vigente, agrotóxicos são definidos como produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais (BRASIL, 2014).

Os agrotóxicos podem ser divididos em duas categorias: A categoria agrícola, que é definida pelos agrotóxicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e nas florestas plantadas e a categoria não agrícola, que são os agrotóxicos destinados ao uso na proteção de florestas nativas, outros ecossistemas ou de ambientes hídricos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública (BRASIL, 2014).

Os agrotóxicos também são classificados conforme seu potencial de periculosidade ambiental. Esta análise é realizada a partir de dados físico-químicos e dados de toxicidade a organismos não alvo de diversos níveis tróficos, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, através da Portaria IBAMA n ° 84/96, que divide os agrotóxicos em quatro classes: Classe I - Produto Altamente Perigoso, Classe II - Produto Muito Perigoso, Classe III - Produto Perigoso (medianamente) e Classe IV - Produto Pouco Perigoso (IBAMA, 2011).

Existem três vias principais de contaminação humana por agrotóxico: a ocupacional; a ambiental e a alimentar. A via ocupacional é caracterizada pela contaminação dos trabalhadores que manipulam os produtos, a via ambiental, pela contaminação dos diversos componentes do meio ambiente, pelos agrotóxicos e a via alimentar pela ingestão de produtos contaminados por agrotóxicos (MOREIRA et al., 2002).

Os agrotóxicos do tipo organofosforados e carbamatos se destacam por sua ação neurotóxica a saúde humana, pois, eles são inibidores da acetilcolinesterase. Ou seja, suas ações biológicas ocorrem principalmente pela inibição da enzima esterase, resultando na inibição da acetilcolinesterase. Esta tem a função de degradar o neurotransmissor, acetilcolina, gerando acúmulo da substância, nos receptores muscarínicos, nicotínicos e no Sistema Nervoso Central (ITHO, 2002).

2.2 Os efeitos do uso de agrotóxicos para saúde pública

Os profissionais da saúde tem elaborado estudos para analisar o efeito nocivo do uso de agrotóxicos para a saúde humana. Os agrotóxicos vem sendo encontrados em amostras de sangue humano, no leite materno e resíduos presentes em alimentos consumidos pela população em geral. Desse modo, a ocorrência de anomalias congênitas (MELLO; WAISMANN, 2004), de câncer (MANJABOSCO, 2004), de doenças mentais (BARREIRA; PHILIPPI, 2002), de disfunções na reprodutividade humana (ARAÚJO et al., 2007) relacionadas ao uso de agrotóxicos é um risco enfrentado pelo ser humano.

A intoxicação por agrotóxicos pode ocorrer de forma aguda ou crônica. A intoxicação aguda surge rapidamente, logo após a exposição excessiva a agrotóxicos, e permanece por um curto período de tempo. Seus sintomas são notáveis e podem ocorrer de forma leve, moderada ou grave. A intoxicação crônica surge tardiamente, em um período de meses ou até mesmo anos após a exposição. Pode ocorrer devido a uma exposição pequena ou moderada e acarretar danos irreversíveis como paralisias e neoplasias (PERES; MOREIRA, 2003).

As intoxicações agudas são caracterizadas por fraqueza, vômitos, náuseas, convulsões, contrações musculares, dores de cabeça, dificuldade respiratória, sangramento nasal e desmaios. As intoxicações crônicas são caracterizadas por dermatites de contato, lesões renais e hepáticas, efeitos neurotóxicos retardados, alterações cromossomiais, Doença de Parkinson, cânceres e teratogêneses (WILSON; OTSUKI, 2004).

2.3 Os efeitos do uso de agrotóxicos na saúde de agricultores

O crescimento do uso dos agrotóxicos no Brasil vem gerando uma série de consequências, tanto para o ambiente, como para a saúde do trabalhador rural. Tais consequências estão diretamente ligadas ao uso inadequado dos agrotóxicos, a pressão exercida pela indústria e o comércio para esta utilização a alta toxicidade de alguns produtos e ineficiência dos mecanismos de vigilância (PERES ; MOREIRA, 2003).

Um estudo realizado elaborou uma entrevista com 55 agricultores expostos a agrotóxicos, através de um questionário. A pesquisa observou que 92% dos trabalhadores não utilizavam nenhum tipo de Equipamento de Proteção Individual (EPI) e 62% dos indivíduos referiram mal-estar no momento do manuseio dos agrotóxicos. Os sintomas mais frequentes foram: dor de cabeça, enjôo, vômito, vertigem, irritação na pele e visão embaçada (DELGADO; PAUMGARTEN, 2004).

O estudo de Matos et al. (1998) analisou os riscos de câncer de pulmão quando associado a exposições ocupacionais em países em desenvolvimento. A pesquisa foi composta

por 200 trabalhadores rurais e 397 indivíduos no grupo controle. A pesquisa concluiu que os agricultores expostos a agrotóxicos possuem 2,4 vezes maior chance de adquirir câncer de pulmão.

No estudo de Brega et al. (1998) foram investigados 24 trabalhadores expostos a pesticidas e 10 sem exposição. A população da pesquisa realizou exames clínicos e testes citogenéticos e toxicológicos. O exame clínico revelou dificuldade para a digestão representado por uma sensação de plenitude após as refeições (57,5%), bem como irritação nos olhos (33,33%), dor de cabeça (29,17%), cansaço, fasciculação e falta de apetite (20,83%), hipertensão arterial sistêmica (25,00%) e uma contração irregular da fibra muscular, principalmente, nos braços. Além disso, o grupo exposto mostrou dosagem de manganês e atividade de acetilcolinesterase significativamente mais baixas, e nível significativamente mais alto de fosfatase alcalina. Os estudos citogenéticos mostraram frequências de aberrações cromossômicas significativamente mais altas no grupo exposto quando comparado ao grupo de controle.

Moreira et al. (2002) realizaram um estudo com 101 trabalhadores rurais e crianças moradores da Microbacia do Córrego de São Lourenço, Nova Friburgo-RJ, afim de analisar o grau de contaminação por agrotóxicos. O contato com a pele durante a aplicação dos agrotóxicos foi relatado por 98% dos trabalhadores e 78% das crianças. No entanto, apenas 31% dos indivíduos apresentaram sintomas de intoxicação.

Um pesquisa realizada no Município de Russas no estado do Ceará analisou o uso de agrotóxicos e o registro da ocorrência de sinais e sintomas auto-referidos, relacionados à exposição a esses produtos, mediante entrevista com os agricultores. O estudo foi composto por 81 trabalhadores rurais de ambos os sexos, sendo que apenas 30 alegaram usar agrotóxicos em seu ambiente de trabalho e oito trabalhadores informaram já terem sido intoxicados por agrotóxicos. Entre os sintomas mais comuns relatados estão: vertigens/tonturas, mal-estar generalizado, alergia na pele/coceira, dores de cabeça, câibras, fraqueza ou cansaço e falta de apetite (CASTRO et al., 2011).

2.4 Os efeitos dos agrotóxicos no sistema auditivo

Os toxicologistas industriais acreditam que os ototóxicos possuem todos os elementos físicos e químicos capazes de provocar dano à função auditiva. Além disso alguns autores acreditam que a ototoxicidade é uma reação tóxica indesejável sobre os sistemas auditivo e vestibular (ALMEIDA, 1993).

As características da perda auditiva variam de acordo com a quantidade, tempo de exposição e a interação como o ototóxico, podendo ocorrer no momento da exposição ou meses depois, de forma irreversível. As perdas auditivas são geralmente bilaterais e simétricas, mas também podem ser unilaterais e assimétricas (KÓS et al., 2013).

Em Pernambuco foi realizado um estudo no qual foram investigadas alterações auditivas em agentes de saúde expostos à inseticidas organofosforados e piretróides. A população do estudo foi composta por 98 agentes de saúde da Fundação Nacional de Saúde do município de Recife no estado de Pernambuco. Os trabalhadores foram subdivididos de acordo com a sua exposição passada ou atual ao ruído. O subgrupo A1 foi composto pelos trabalhadores expostos aos inseticidas que não tinham histórico de exposição ao ruído, acima de 90dB, fora e dentro do ambiente de trabalho. O subgrupo A2 foi composto pelos trabalhadores expostos aos inseticidas que possuíam histórico de exposição ao ruído, acima de 90dB, fora e dentro do ambiente de trabalho. O subgrupo B1 foi composto pelos trabalhadores que não foram expostos aos inseticidas e que não tinham histórico de exposição ao ruído, acima de 90dB, fora e dentro do ambiente de trabalho. O subgrupo B2 foi composto pelos trabalhadores que não foram expostos aos inseticidas mas que possuíam histórico de exposição ao ruído, acima de 90dB, fora e dentro do ambiente de trabalho (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2002).

Os indivíduos foram avaliados através dos testes de ATL, imitanciometria, e ainda foram submetidos, ao Teste de Padrão de Duração (TPD) e ao Teste de Padrão de Frequência (TPF). A partir dos exames realizados os autores constataram que 56,1% do grupo exposto (A) apresentou resultados alterados nos TPD e TPF. Somente 7,4% do grupo não exposto (B) tinha alterado os resultados dos TPD e TPF. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os subgrupos A1 e B1, entre o A2 e B2 e A2 e B1 para os resultados dos TPD e TPF. O estudo realizado demonstrou que o risco relativo para a disfunção auditiva no nível central foi de 6,8 maior para o grupo exposto a inseticidas, quando comparados ao grupo não exposto a inseticidas ou ruído. Esse risco foi de 6,5 maior para os indivíduos com exposições de inseticidas e ruído, quando comparados com indivíduos não expostos ao ruído; e 9,8 maior para indivíduos com exposições de inseticidas e ruído, quando comparados com indivíduos expostos a apenas ruído (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2002).

Mediante o estudo realizado os autores concluíram que a exposição ocupacional a esse tipo de inseticida pode comprometer o Sistema Nervoso Auditivo em nível Periférico e Central, independente de exposição concomitante ao ruído. Em caso de exposição combinada

ao ruído pode ocorrer interação entre estes dois agentes, sendo o ruído somado aos agrotóxicos um agravante para a perda auditiva em nível central. O estudo concluiu também que a exposição ocupacional a esses tipos de inseticidas provoca alterações auditivas no nível central com significância estatística (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2002).

Em uma nova publicação, as mesmas autoras anteriormente citadas, avaliaram as alterações auditivas periféricas em um grupo de trabalhadores exposto a inseticidas, organofosforados e piretróides, utilizados em campanhas de controle de vetores. O grupo de estudo foi constituído de 98 indivíduos que pulverizavam venenos nas campanhas de prevenção do dengue, da febre amarela e da doença de Chagas. A amostra foi composta pelos trabalhadores de um distrito sanitário, em Pernambuco, no ano de 2000. Aplicou-se um questionário composto por questões de identificação de riscos ocupacional e não ocupacional, medidas de segurança utilizadas, antecedentes de problemas auditivos e sintomas referidos. O estudo investigou a história progressiva de exposição ao ruído. Todos os indivíduos foram avaliados através do teste de ATL. O estudo demonstrou que 63,8% dos indivíduos expostos apenas aos inseticidas e 66,7% dos indivíduos com exposição concomitante aos inseticidas e ao ruído, apresentaram perda auditiva. As frequências médias e altas foram mais afetadas em indivíduos que encontravam-se expostos concomitante aos dois fatores, do que os observado na exposição apenas aos inseticidas. O estudo calculou que o tempo mediano para desenvolvimento das alterações auditivas nas frequências médias e altas, para as exposições combinadas de inseticidas e ruído, foi de 3,4 anos e para as exposições apenas aos inseticidas foi de 7,3 anos. O estudo demonstrou que a exposição aos inseticidas organofosforados e piretróides pode provocar dano auditivo periférico e que o ruído é um fator que interage com os inseticidas, potencializando seus efeitos ototóxicos (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003).

Na cidade de Cruz Alta, no Rio Grande do Sul, foi realizado um estudo para descrever o perfil audiométrico de trabalhadores agrícolas e verificar a influência da exposição a vários tipos de agrotóxicos, dentre eles os organofosforados. A população do estudo foi separada em dois grupos de 42 homens cada. O primeiro grupo foi formado por sujeitos que trabalhavam no ramo da agricultura, com tempo médio de 15 anos, e outro grupo por trabalhadores sem exposição a agrotóxicos e sem história prévia de perda auditiva. Os indivíduos foram submetidos a exames audiométricos e responderam a um questionário. Os resultados obtidos apontaram que no Grupo 1 60% (25) dos sujeitos expostos apresentaram limiares auditivos diminuídos, sendo 23 deles com alteração do tipo neurossensorial bilateral. A maior parte (23) dos sujeitos com alterações auditivas apresentou rebaixamento na faixa de frequências de

3000 a 6000 Hz, no entanto, também foram encontradas alterações nas frequências de 1000, 2000 e 8000 Hz. Os dados obtidos demonstram que dos 25 indivíduos com alterações nos limiares auditivos, 16% (4) estavam expostos somente a ruído e 84% (21) estavam expostos a ruído e agrotóxicos. No Grupo 2, apenas 7% (3) dos sujeitos apresentaram limiares alterados. Os resultados demonstraram que a exposição à agrotóxicos do tipo organofosforados pode provocar perda auditiva (MANJABOSCO et al., 2004).

Em Teresópolis, Rio de Janeiro, foi realizado um estudo para caracterizar os resultados dos exames vestibulares de trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente e ambientalmente aos agrotóxicos organofosforados. Foi feito um corte transversal englobando 18 trabalhadores rurais com idades entre 16 e 59 anos, com uma média de 39,6 anos, sendo cinco trabalhadores do sexo masculino e 13 do sexo feminino. Os sujeitos responderam a três questionários com perguntas referentes à saúde geral e auditiva e perguntas específicas relacionadas à tontura e suas relações com o trabalho. Além disso, todos os trabalhadores passaram por uma avaliação clínica e realizaram os exames vectoeletronistagmografia e ATL. Através das respostas dos trabalhadores foi constatado que 72,25% dos entrevistados responderam que os produtos químicos que utilizam no trabalho afetam o equilíbrio, e 88,9% deles acreditavam que seu trabalho oferecia risco à saúde. Os autores constataram que 88,8% dos trabalhadores apresentaram alterações de equilíbrio corporal do tipo periférico irritativo e 38,8% deles apresentaram perda auditiva do tipo neurosensorial, sendo que 22,22% apresentaram queda nas frequências de 6000 e 8000 Hz, sugerindo que os agrotóxicos induzem alterações do sistema vestibulococlear através de uma intoxicação lenta, progressiva e silenciosa. O estudo demonstrou a necessidade de uma atuação multidisciplinar que assegure uma intervenção terapêutica, preventiva e eficaz em populações expostas a substâncias neurotóxicas (HOSHINO et al., 2008).

Em 2012, na Índia, foi realizado um estudo para identificar os danos audiológicos causados nas vias auditivas centrais e periféricas de indivíduos com diagnóstico de envenenamento por compostos organofosforados. O estudo foi realizado no *Medical College Hospital*. O estudo foi do tipo observacional prospectivo. Os exames utilizados para avaliação do sistema auditivo foram EOEPD e PEATE. O grupo de estudo incluiu 100 pacientes de envenenamento por produtos organofosforados, dos quais 25 possuíam casos de intoxicação por produtos organofosforados e tinham insuficiência respiratória e 75 pacientes não possuíam insuficiência respiratória (MURTHY; REDDY, 2012).

Os resultados obtidos no estudo de Murthy e Reddy (2012) mostraram que as Emissões Otoacústicas Evocadas - Produto de Distorção (EOEPD) estavam ausentes em 17

pacientes com insuficiência respiratória e 51 pacientes sem insuficiência respiratória. Dos 25 pacientes que possuíam insuficiência respiratória 16% das orelhas apresentaram prolongamento dos intervalos interpicos das ondas I e III do PEATE, 24 % das orelhas apresentaram prolongamento dos intervalos interpicos das ondas III e V e 20 % das orelhas apresentaram prolongamento dos intervalos interpicos das ondas I e V do PEATE. As latências encontravam-se aumentados em 56% dos pacientes na orelha direita e 68% na orelha esquerda. Todos os 25 pacientes com insuficiência respiratória tiveram múltiplos intervalos interpicos prolongados no PEATE. Na onda I, 34% das orelhas apresentaram prolongamento da latência absoluta. 28% das orelhas apresentaram prolongamento da latência absoluta da onda III e 34% da orelhas apresentaram prolongamento da latência absoluta da onda V. 98% dos pacientes apresentaram prolongamento da latência absoluta das ondas I, III ou V na orelha direita e esquerda. Dos 75 pacientes sem insuficiência respiratória em envenenamento 22% das orelhas apresentaram prolongamento dos intervalos interpicos das ondas I e III, 8,6% das orelhas apresentaram prolongamento dos intervalos interpicos das ondas III e V, 4% das orelhas apresentaram prolongamento dos intervalos interpicos das ondas I e V. Os intervalos interpicos encontravam-se aumentados em 24% dos pacientes na orelha direita e 45,33% na orelha esquerda. Na onda I, 21,33% das orelhas apresentaram prolongamento da latência absoluta. 37,33% das orelhas apresentaram prolongamento latência absoluta da onda III e 38,66% das orelhas apresentaram prolongamento da latência absoluta da onda V. 97,33% dos pacientes apresentaram prolongamento latência absoluta das ondas I, III ou V na orelha direita e esquerda (MURTHY; REDDY, 2012).

Mediante os resultados obtidos os autores concluíram que o estudo realizado demonstrou alterações significativas dos SAP e do SNAC em consequência da exposição aos compostos organofosforados. Concluíram também, que os danos causados por este tipos de compostos sugerem um combinação de ototoxicidade e neurotoxicidade (MURTHY; REDDY, 2012).

Na região Centro-Sul do Paraná foi feito um estudo para investigar o efeito do uso de agrotóxicos no SNAC dos fumicultores inseridos na linha de pesquisa de Saúde Coletiva da Universidade Tuiuti do Paraná. Foi realizado um estudo transversal entre 2010 e 2012, com 67 sujeitos subdivididos em três grupos. Grupo 1 (G1): formou-se por 22 fumicultores expostos a agrotóxicos, com idades entre 20 a 57 anos. O segundo grupo, para comparação dos PEATE, denominado Grupo 2 (G2): formou-se por 24 sujeitos não expostos a agrotóxicos e com idades entre 20 a 56 anos e outro grupo controle Grupo 3 (G3): formou-se com 21 sujeitos, com idades entre 16 a 68 anos, sem exposição a agrotóxicos, com nível de

escolaridade semelhante ao grupo de pesquisa para comparação dos resultados dos testes de Processamento Auditivo Central (PA(C)). Os sujeitos foram selecionados em duas etapas. A Etapa 1 teve o intuito de selecionar os sujeitos com audição normal para a etapa 2. Nessa etapa, foi realizada a avaliação básica (anamnese, otoscopia, ATL, testes de percepção da fala e timpanometria). Na Etapa 2, foram avaliados os riscos ambientais através de entrevista e avaliação do ruído produzido pelo maquinário agrícola além de proceder a avaliação auditiva central mediante a realização dos seguintes exames audiológicos: Reflexos Acústicos, PEATE, avaliação do PA(C), por meio do Teste Dicótico de Dígitos e do *Radom Gap Detection Test* (FRANÇA, 2013).

Mediante o estudo realizado França (2013) constatou que não foram encontradas diferenças significativas estatisticamente, na etapa 2, entre os grupos com relação a idade (G1 e G2) ($p= 0,223$), (G1) e (G3) ($p= 0,101$), gênero (G1) e (G2) ($p= 0,390$), (G1) e (G3) ($p=0,455$), e escolaridade fundamental (G1) e (G3) ($p= 0,661$). Todos os participantes (G1) estavam expostos a agrotóxicos, com um tempo médio de exposição de 23,1 anos, sendo que 17,1 anos no cultivo de fumo segundo resultados obtidos através da avaliação dos riscos ambientais proposta na etapa 2 do estudo. Os EPIs mais usados foram as botas (86,0%), as luvas (86,0%) e o boné (82,0%). Os agrotóxicos utilizados no cultivo do tabaco, mais citados pelos participantes, foram os herbicidas (95,4%) e antibrotante (81,8%). Os níveis, mínimos e máximos de ruído, produzidos pela estufa elétrica e trator, respectivamente, variaram entre 65,08 e 84,68dB. Os sintomas e sinais de saúde de maior ocorrência foram a tontura (59,1%), cefaleia (59,1%), o zumbido (27,3%) e o desequilíbrio (22,7%) com diferença, estatisticamente significativa entre os grupos ($p<0,05$). A avaliação audiológica central mostrou não haver diferença estatisticamente significativa, entre o grupo de pesquisa (G1) e o grupo controle (G2) nos resultados da avaliação dos PEATE, mas foram encontradas diferenças, estatisticamente significantes entre o grupo de pesquisa (G1) e o controle (G3) no Teste Dicótico de Dígitos e *Radom Gap Detection Teste* ($p<0,05$). Os achados do estudo demonstraram que a exposição a agrotóxicos pode afetar o SNAC (FRANÇA, 2013).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa consiste num estudo de revisão sistemática de literatura. As revisões sistemáticas são estudos secundários, que têm nos estudos primários sua fonte de dados. Os estudos primários são aqueles artigos científicos que relatam os resultados da pesquisa em primeira mão, sendo eles: ensaios clínicos randomizados, investigações observacionais, como as de coorte, de caso controle, transversal, série e relato de casos além de avaliação econômica e qualitativas (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). As revisões sistemáticas disponibilizam um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, através da aplicação de métodos explícitos e sistemáticos de busca, crítica e síntese das informações selecionadas. Portanto, integram informações à partir de um conjunto de estudos realizados separadamente e identificam temas que necessitam de evidência, auxiliando a conduta de investigações futuras (LINDE; WILLICH, 2003).

A coleta de dados foi realizada mediante a análise de artigos nacionais e internacionais, em inglês e português, publicados entre janeiro de 2004 a outubro de 2014 que abordaram os efeitos sobre o SAP e/ou SNAC relacionados à exposição de agricultores aos agrotóxicos. Optou-se por este período pois considera-se 10 anos um intervalo abrangente e atual para uma pesquisa bibliográfica.

As bases de dados utilizadas foram: Pub Med (www.pubmed.gov), BIREME (www.bireme.com.br) a Literatura Internacional em Ciências da Saúde (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde - LILACS (<http://lilacs.bvsalud.org/>) e *Scientific Electronic Library Online* –SciELO (<http://www.scielo.org/>). Os descritores utilizados foram: *Audição*, *Hearing*, *Perda auditiva*, *Hearing loss*, *Audiometria*, *Audiometry*, *Potenciais Evocados Auditivos do Tronco Encefálico*, *Acoustic Evoked Brain Stem Potentials*, *Auditory Brain Stem Evoked Responses*, *Brain Stem Auditory Evoked Potentials*, *Transtornos da audição*, *Hearing disorders*, *Testes auditivos*, *Hearing Tests*, *Sistema Auditivo Central*, *Sistema Auditivo Periférico*, *Emissões otoacústicas espontâneas*, *Otoacoustic Emissions Spontaneous*, *Teste de impedância acústica* e *Acoustic impedance tests* truncados com os descritores *agrotóxico*, *agricultura* e *agrotóxico and agricultura* para os descritores em português e *pesticides*, *agriculture* e *pesticides and agriculture* para os descritores em Inglês. Os descritores foram extraídos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) e do *Medical Subject Heading* (MeSH).

Durante a busca, foram selecionados para análise apenas estudos cujo título ou resumo mantinham relação com o objetivo da presente revisão, bem como foram excluídos aqueles que se encontravam duplicados nas bases de dados. Portanto todos os artigos que perfaziam

estes critérios foram lidos na íntegra, por dois revisores, e incluídos aqueles que rigorosamente obedeceram os critérios de inclusão: línguas inglesa e portuguesa, tempo de busca de 10 anos, entre 2004 e 2014, população-alvo composta por agricultores, exposição aos agrotóxicos e a avaliação do SAP e/ou SNAC através de questionários ou exames audiológicos. Os artigos que não utilizaram exames capazes de avaliar o SAP e/ou SNAC, que pesquisaram apenas os efeitos do ruído no SAP e/ou SNAC, ou que não abrangeram a população requerida foram excluídos da pesquisa, mesmo que tenham sido listados pelos descritores acima citados.

Os dados de cada estudo foram coletados através de um formulário pré-delineado (APÊNDICE A), que incluiu: nome do artigo, autores, ano de publicação, idioma, tipo de estudo, objetivos do estudo, gênero da amostra, faixa etária da amostra, tipo(s) de agrotóxicos utilizados, sintomas, exames audiológicos utilizados, critérios de inclusão e exclusão, resultados obtidos nos exames audiológicos utilizados e conclusão obtida em cada estudo. Após esta etapa, foram analisados os percentuais de artigos em cada base de dados, o Nível de evidência e os Tipos de estudos, o gênero e a idade da população dos estudos, os instrumentos e exames audiológicos utilizados para a coleta de dados, o local e caracterização das alterações na via auditiva, os sintomas referidos pelos sujeitos e os tipos de agrotóxicos.

Os artigos selecionados foram avaliados quanto ao seu nível de evidência, considerando-se que os estudos científicos realizados afim de verificar tratamentos em saúde oferecem níveis de evidências, conforme o formato da pesquisa. A partir dos níveis de evidência pode-se identificar os graus de recomendação de um estudo: quanto maior o nível de evidência maior a confiabilidade e eficácia da ação adotada na pesquisa (MOHER; SCHULZ; ALTMAN, 2001). O critério utilizado para essa classificação pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1- Descrição dos seis níveis de evidência de um estudo

Nível de evidência	Descrição
1	Revisões sistemáticas e meta-análise de estudos clínicos randomizados e controlados
2	Estudos clínicos randomizados e controlados
3	Estudos de intervenções não randomizados

Quadro 1- Descrição dos seis níveis de evidência de um estudo (continuação)

4	Estudos descritivos (estudos transversais, estudos de coorte, casos-controle)
5	Estudos de casos
6	Opinião de especialistas

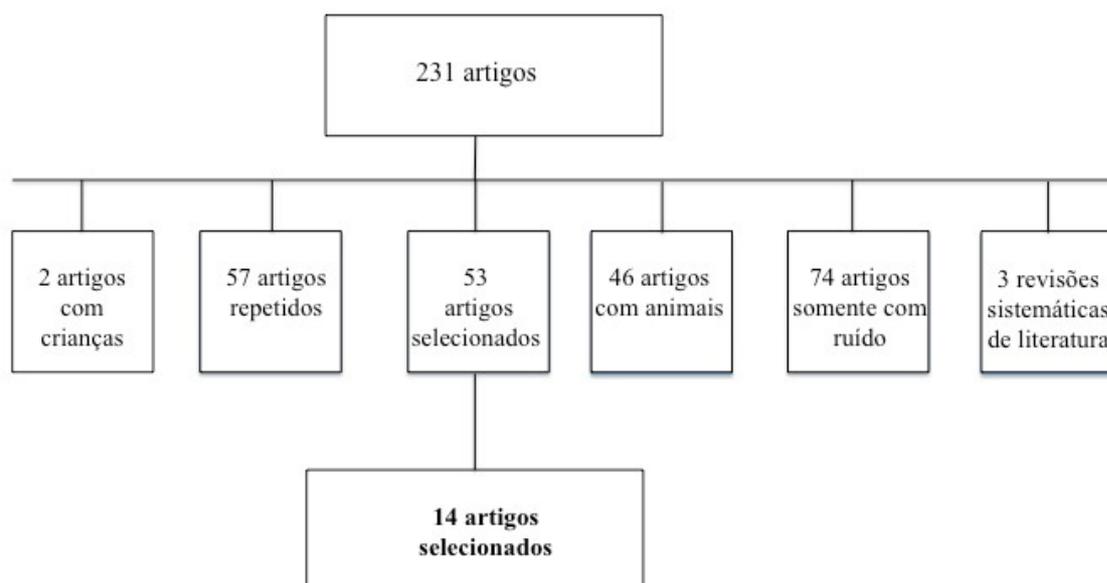
Fonte: Moher, Schulz, Altman (2010)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Base de dados

A partir da pesquisa nas bases de dados foi possível identificar 14 publicações pertinentes ao estudo. Chegou-se a este número após exclusão dos artigos que não perfaziam os critérios de inclusão do estudo e ainda exclusão dos que se encontravam repetidos nas bases de dados. Dos 14 estudos utilizados nesta pesquisa, pode-se constatar a presença de sete internacionais e onze nacionais. Os motivos pelos quais os artigos selecionados com os descritores utilizados foram excluídos desta pesquisa encontram-se expostos na Figura 1.

Figura 1-Seleção dos estudos participantes desta pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

Mediante a leitura integral dos 53 artigos selecionados, constatou-se que somente 14 artigos preencheram os critérios de inclusão nesta pesquisa. Salienta-se que a maioria destes estudos foram excluídos pois pesquisavam apenas os efeitos do ruído no SAP e/ou SNAC,

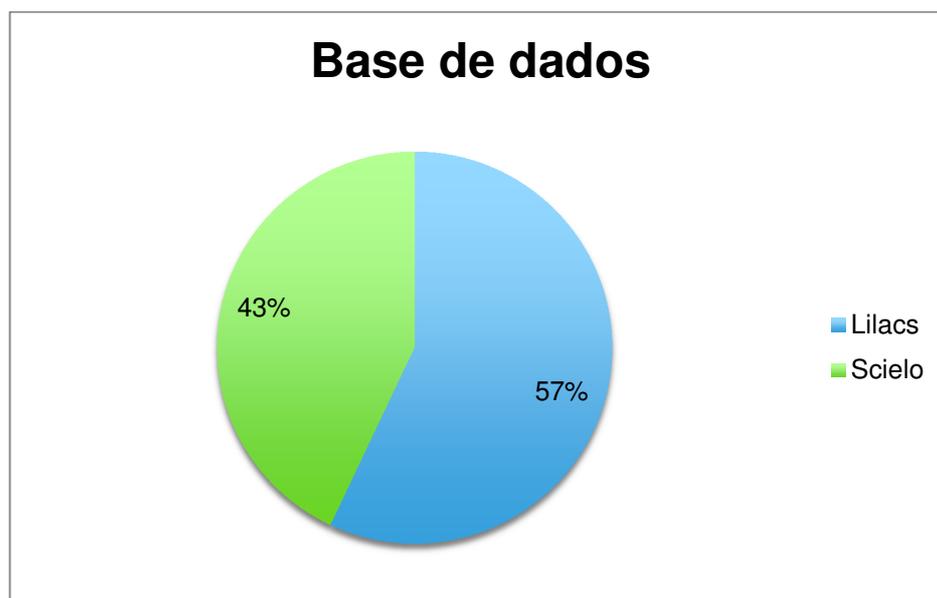
não abordando os efeitos dos agrotóxicos.

Uma observação interessante evidenciada foi a constatação de que a maioria (76,5%) dos estudos encontrados foram realizados em países subdesenvolvidos. Acredita-se que esse dado esteja relacionado ao fato destes países, muitas vezes, terem sua economia baseada na agricultura e por registrarem, nas últimas décadas, um aumento do uso de agrotóxicos (PERES, 1999; OLIVEIRA et al., 2000)..

As bases de dados utilizadas foram *Lilacs*, *SciELO*, *Pub Med* e *Med Line*. No entanto, os descritores em português foram pesquisados apenas nas bases de dados *Lilacs* e *SciELO*, enquanto que os descritores em inglês foram pesquisados em todas as bases de dados citadas.

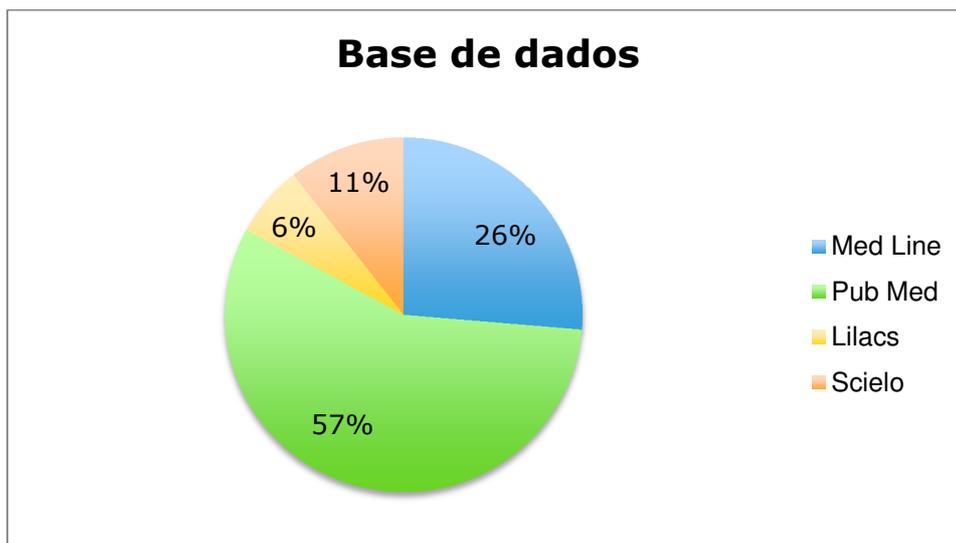
Na Figura 2 pode-se observar o percentual de artigos que preencheram os requisitos necessários para a participação nesta pesquisa, selecionados nas bases de dados com a utilização de descritores em português. Na Figura 3 pode-se observar o percentual de artigos encontrados nas bases de dados com a utilização de descritores em inglês.

Figura 2- Percentual de artigos selecionados a partir das bases de dados com a utilização de descritores em português



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3- Percentual de artigos selecionados a partir das bases de dados com a utilização de descritores em inglês



Fonte: Dados da pesquisa

Acredita-se que os resultados apresentados nas Figuras 2 e 3 podem ser explicados pelo número de artigos publicados em cada base de dados.

A base de dados LILACS – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde é uma cooperativa do Sistema BIREME. Compreende a literatura relativa às Ciências da Saúde, publicada no Brasil e nos países da Região, a partir de 1982. Contém 600 mil artigos, e ainda outros documentos como: artigos, teses, capítulos de teses, livros, capítulos de livros, anais de congressos ou conferências, relatórios técnico-científicos e publicações governamentais (LILACS, 2015).

A Biblioteca *Scientific Electronic Online* - SciELO é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. É parte integrante de um projeto que está sendo desenvolvido pela FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em parceria com a BIREME - Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Desde 2002, o projeto também é apoiado pelo CNPq- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Contém mais de 500 mil artigos indexados e publicados online, todos em acesso aberto (PACKER, 2014).

O *MEDLINE* contém citações de periódicos e resumos de literatura biomédica de todo o mundo. Contém mais de 22 Milhões de referências de artigos e revistas de Ciências da vida que são indexados com *NLM Medical Subject Headings* (MeSH®) (MEDLINE, 2014.).

A base de dados *PUBMED* é um recurso gratuito desenvolvido e mantido pela Biblioteca Nacional de Medicina (NLM®) dos Estados Unidos. Além de oferecer acesso aos

recursos relacionados ao *Medline*, o *PUBMED* também contém registros de artigos em fase de indexação, informações sobre os publicadores das revistas, *Bookshelf*, links para sites que possuam artigos com texto completo e outros assuntos relacionados. Contém mais de 24 milhões de referências de artigos indexados (PUBMED, 2015).

Frente ao exposto, acredita-se que as porcentagens demonstradas na Figura 2 estejam relacionadas ao número de artigos publicados em cada base de dados, considerando-se que a base de dados *Lilacs* tem um número maior (600 mil) de publicações, quando comparada, à base de dados *Scielo* (500 mil), com a utilizações dos descritores em português.

No que se refere aos descritores em Inglês, a base de dados PUBMED demonstrou uma maior (24 milhões) quantidade de estudos publicados. Isso, por consequência, gera uma maior percentagem de estudos pertinentes a esta pesquisa quando comparada com as demais bases de dados.

4.2 Níveis de Evidência e Tipos de estudos

Os artigos selecionados para este estudo foram classificados segundo seu tipo e seu nível de evidência. Para esta análise foram utilizadas as recomendações de CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*), para caracterização dos estudos clínicos (MOHER; SCHULZ; ALTMAN, 2001).

Á partir dessa classificação pode-se constatar que a grande maioria dos artigos (93 %) , ou seja, 13 artigos, correspondem ao nível de evidência 4. Destaca-se que essa classificação está relacionada ao tipo de estudo realizado - Estudos descritivos, ou seja, artigos com grau de evidência moderada, pois representam o resultado de apenas um estudo. O outro artigo selecionado para a pesquisa não pode ser classificado conforme as recomendações de CONSORT por se tratar de um estudo de relato de experiência.

4.3 Caracterização dos estudos selecionados

Para melhor compreensão e visualização da seleção dos artigos, os estudos foram apresentados em um quadro (Quadro 2) contendo referência, ano de publicação, tipo de estudo, objetivo do estudo, tipos de agrotóxicos, instrumentos de avaliação, sintomas, principais resultados audiológicos obtidos e conclusão do estudo.

Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais resultados audiológicos obtidos	Conclusão do estudo
Peter et al. (2005)	Estudo transversal	Avaliar a prevalência e o impacto da perda auditiva nos trabalhadores agrícolas	Não informado	Ambos os gêneros	Média: 35 anos	Audiometria Tonal Liminar, Imitanciometria e questionário	Dor de cabeça, perdas auditivas e dificuldades em compreender a fala	Mais da metade dos sujeitos apresentou algum grau de perda auditiva em frequências audiométricas entre 500 e 6.000 Hz. Mais de 35% dos entrevistados se queixaram de dificuldade subjetiva para ouvir ou entender a fala	A perda auditiva é um problema significativo e pouco conhecido pela população do estudo, portanto são necessários mais esforços de prevenção e tratamento

Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais resultados audiológicos obtidos	Conclusão do estudo
Hoshino et al. (2008)	Estudo de corte com corte transversal	Caracterizar os resultados do exame vestibulares de trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente e ambientalmente aos agrotóxicos organofosforados	Organofosforado	Ambos	16 a 59 anos Media: 36,4	Questionários, exames otorrinolaringológicos, Audiometria Tonal Liminar e vectoeletroneistagmografia	Tontura, Dor de cabeça, dificuldades em compreender a fala e perda auditiva	De acordo com os testes audiométricos, 11 (61,14%) sujeitos apresentaram audição dentro da normalidade, sete (38,8%) sujeitos apresentaram alterações na audiometria tonal, sendo que quatro (22,22%) sujeitos apresentaram queda nas frequências de 6000 e 8000 Hertz (Hz) , três (16,67%) sujeitos apresentaram perda auditiva neurossensorial e 16 (88,8%) apresentaram alterações do tipo síndrome vestibular periférica irritativa	A exposição aos agrotóxicos do tipo organofosforados engloba uma variedade de sinais e sintomas. O estudo demonstrou a necessidade de uma abordagem terapêutica e preventiva eficaz, através do atendimento multidisciplinar

Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais resultados audiológicos obtidos	Conclusão do estudo
Guida et al. (2009)	Estudo transversal	Pesquisar os achados audiológicos em trabalhadores expostos ao ruído ocupacional e a praguicidas, e comparar com os dados obtidos em indivíduos sem exposição a estes elementos insalubres	Não informado	Ambos	24 a 57 anos Média:37,5	Anamnese audiológica, Timpanome- tria, Audiometria Tonal Liminar e EOEPD	Zumbido e Desconfor- to a sons intensos	Os resultados da audiometria indicaram que os sujeitos da pesquisa apresentam curva timpanométrica do tipo A (100 %), perda auditiva neurossensorial com rebaixamento das frequências altas (47 %) e diminuição da amplitude de respostas das EOEPD (47,5%)	O estudo destacou a importância da realização das EOEPD para o diagnóstico de alterações auditivas, devido a diminuição da amplitude de suas respostas mesmo em indivíduos com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade

Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais resultados audiológicos obtidos	Conclusão do estudo
Mac Crawford et al. (2009)	Estudo transversal	Identificar o risco referente a exposição à agrotóxicos em jovens agricultores	Organofos- forados, organoclorados e carbamatos	Masculino	Média: 54 anos	Questionário	Dor de cabeça e diminuição da audição	35% dos trabalhadores rurais apresentaram perda auditiva auto- referida	A exposição aos agrotóxicos aumenta o risco de perda auditiva

Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais resultados audiológicos obtidos	Conclusão do estudo
Hoshino et al. (2009)	Estudo epidemiológico descritivo	Caracterizar os sintomas auditivos e vestibulares de trabalhadores rurais expostos aos agrotóxicos organofosforados	Manzate (Classe III), Folidol Tameron e Gramoxone (Classe I)	Ambos	21 a 59 anos	Questionários	Tontura, Zumbido, Plenitude auricular, Perda da audição e dificuldades em compreender a fala	Dos 50 trabalhadores, 37 (74%) acreditam possuírem boa audição e mesmo assim, destes, 35 (70%) sentem dificuldades na compreensão da fala. Estes trabalhadores dizem que escutam, mas não compreendem bem o que fala	O estudo evidenciou que a tontura e a perda auditiva aparecem como sintomas subjetivos e constantes da exposição ocupacional podendo ser um sinal precoce da intoxicação, prejudicando a qualidade de vida destes trabalhadores

Quadro 2 - Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais resultados audiológicos obtidos	Conclusão do estudo
Vilela et al. (2010)	Relato de experiência	Descrever o sistema de gestão participativa, as ações desenvolvidas e os principais resultados	Organofosforados	Não se aplica	Não se aplica	Questionários	Não informados	As Comissões de Saúde e Trabalho identificaram que os distúrbios auditivos são uma queixa dos trabalhadores rurais	A aprovação do sistema de gestão culminou na validação legal por meio de um acordo tripartite
Foltz et al. (2010)	Estudo retrospectivo, de corte transversal	Analisar o perfil audiológico, verificando a influência do trabalho sobre sua audição	Herbicidas, Inseticidas, fungicidas e maturadores	Masculino	Média:38,1 anos	Meatoscopia, Audiometria Tonal Liminar e Questionário	Zumbido, desconforto a sons intensos, plenitude auricular, diminuição da audição, otalgia, dor de cabeça, dificuldade em entender palavras e tontura	31,7% dos pilotos possuem audiogramas alterados e 17,9% possuem limiares normais sem entalhe, 35,7% denotam presença de entalhe unilateral e 46,4% com presença de entalhe bilateral	A exposição dos aos agrotóxicos e ao ruído acarreta em danos à saúde auditiva dos trabalhadores

Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais resultados audiológicos obtidos	Conclusão do estudo
Camarinha et al. (2011)	Estudo descritivo transversal	Avaliar o processamento auditivo temporal em trabalhadores expostos ocupacionalmente a agrotóxicos organofosforados	Organofosforados	Ambos	18 a 59 anos	Questionário, Meatoscopia, Audiometria Tonal Liminar, PA(C)- TPF, TPD e GIN	Não informados	Os sujeitos apresentaram resultados abaixo dos padrões de normalidade para o TPF (47,2%) e TPD (52,8%,) e somente a partir do intervalo de gap de 8 ms, os trabalhadores apresentaram índice de detecções igual ou acima de 67% no GIN	Os trabalhadores expostos a agrotóxicos apresentam desempenhos inferiores ao esperado nos testes do Processamento Auditivo Temporal

Quadro 2- Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais Resultados obtidos	Conclusão do estudo
Jayasinghe e Pathirana (2011)	Estudo transversal	Identificar os efeitos da ingestão de Organofosforados e Paraquat no tronco cerebral através do PEATE	Organofosforados e Paraquat	Ambos	Média:32 anos	PEATE	Não informados	Os sujeitos da pesquisa expostos não apresentaram alterações significativas no PEATE comparado com o grupo controle	Não foram encontradas alterações sugestivas de comprometimento auditivo central
Bazilio et al. (2011)	Estudo transversal	Investigar as habilidades auditivas de ordenação e resolução temporal, em trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente a agrotóxicos	Inseticidas, fungicidas e Herbicidas	Ambos	18 a 59 anos	Meatoscopia, ATL, Imitanciometria e testes do PA(C): TPD e GIN	Não informados	100% dos resultados encontrados para o TPD indicaram resultados fora dos padrões de normalidade e 51,5% dos resultados do GIN foram alterados na OD e 54,5% na OE,	Os desempenhos inferiores ao esperado nos testes de Processamento Auditivo Temporal sugerem alterações no Sistema Nervoso Auditivo Central

Quadro 2 - Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa(continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipos de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais Resultados obtidos	Conclusão do estudo
Leroux e Klaeboe (2012)	Estudo transversal	Identificar a correlação entre os organofos- forados e os danos ao sistema auditvo	Organosforados	Não informado	Não informado	Audiometria Tonal Liminar e Supressão das Emissões Otoacústicas	Não informados	Os sujeitos apresentaram rebaixamento da frequência de 8000 Hz e alterações na pesquisa do Efeito de supressão das Emissões Otoacústicas	A exposição aos agrotóxicos causa danos a saúde auditiva

Quadro 2 - Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa(continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipos de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais Resultados obtidos
Sena et al. (2013)	Estudo transversal	Determinar a relação entre a exposição ao agrotóxico e a ocorrência de perda auditiva nos trabalhadores rurais	Nível de ototoxicidade I e IV	Ambos	18 a 59 anos Média: 33 anos	Meatoscopia, Audiometria Tonal Liminar	Não informados	A maioria dos sujeitos apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade. No entanto, 23,4 % dos indivíduos apresentaram limiares auditivos elevados

Quadro 2 - Caracterização dos estudos que participaram desta pesquisa (continuação)

Referência (ano)	Tipo de estudo	Objetivos do estudo	Tipo de agrotóxicos	Gênero da população	Idade da população	Instrumentos de avaliação	Sintomas	Principais Resultados obtidos	Conclusão do estudo
Kós et al. (2014)	Estudo transversal	avaliar o sistema auditivo periférico, por meio de audiometria tonal, em agricultores residentes em área de intenso uso de agrotóxicos	Não informado	Ambos	25 a 59 anos	Meatoscopia e Audiometria Tonal Liminar	Não informados	Prevalência de perdas auditivas uni e bilaterais no grupo de agricultores	A exposição crônica aos agrotóxicos pode afetar o sistema auditivo periférico independente da associação com a exposição ao ruído

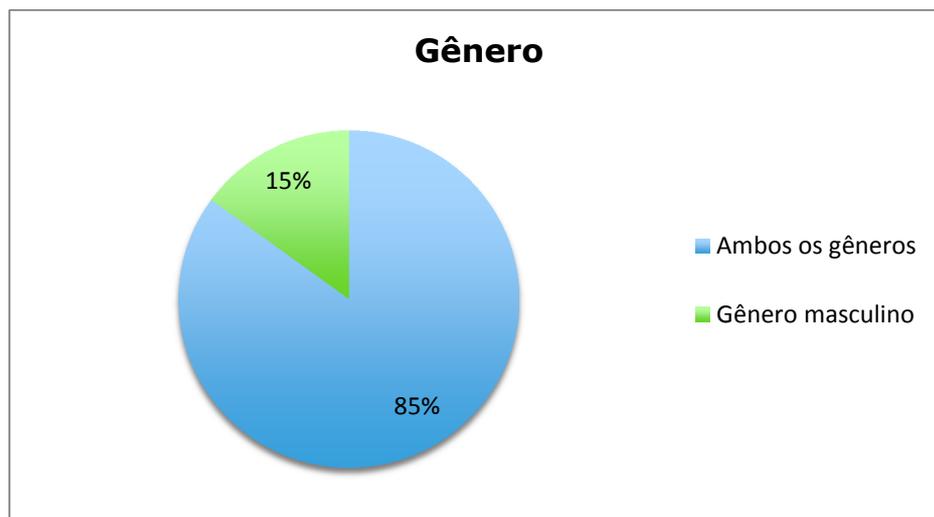
Fonte: Dados da pesquisa

Mediante observação do Quadro 1 pode-se concluir que a maioria dos estudos, encontrou alguma relação entre a exposição aos agrotóxicos com alterações nas vias auditivas periféricas e/ou centrais. Esse dado é semelhante ao constatado no estudo de Kós et al. (2013) que através de sua pesquisa de revisão sistemática de literatura encontraram ocorrência/associação entre as exposições avaliadas e as alterações nas vias auditivas (periféricas e/ou centrais). Porém no estudo de Gatto (2014), só foram encontradas alterações na via auditiva periférica. Acredita-se, entretanto, que esse resultado seja decorrente dos tipos de procedimentos audiológicos utilizados nos estudos que esse autor analisou, pois observou-se que os mesmos avaliam apenas o SAP.

4.4 Gênero e Idade

Dos 14 artigos selecionados 13, ou seja, 93% continham informações sobre o gênero da população estudada. A distribuição dos gêneros constatada nos 13 estudos que avaliaram essa variável pode ser vista na Figura 4.

Figura 4- Percentual da população conforme gênero



Fonte: Dados da pesquisa.

Mediante a leitura dos artigos selecionados, constatou-se que, embora a maioria dos estudos tenha sido realizada com ambos os gêneros, pôde-se observar uma prevalência do gênero masculino em todas as pesquisas. Este fato também é observado na agricultura brasileira. Segundo dados do censo agropecuário do IBGE de 2006 o número de trabalhadores rurais do sexo masculino foi 14% superior ao número de trabalhadores rurais do sexo feminino, na faixa etária de 15 a 24 anos (IBGE, 2006).

Tal fato pode ser explicado pelo desejo da mulher em obter ganhos fora da agricultura, devido as dificuldades encontrada pelas famílias de agricultores em fazer poupança e acumular capital. Além disso, a precarização das condições de vida no campo deixam poucas margens para vislumbrar uma realização profissional dentro da agricultura familiar. Neste contexto, o homem é definido como herdeiro do patrimônio. Sendo assim, os pais passam a acreditar que a agricultura familiar é mais vantajosa para o filhos, mas não para as filhas. Por fim ocorre a migração das mulheres para a cidade (ABRAMOVAY et al., 1997, 2001).

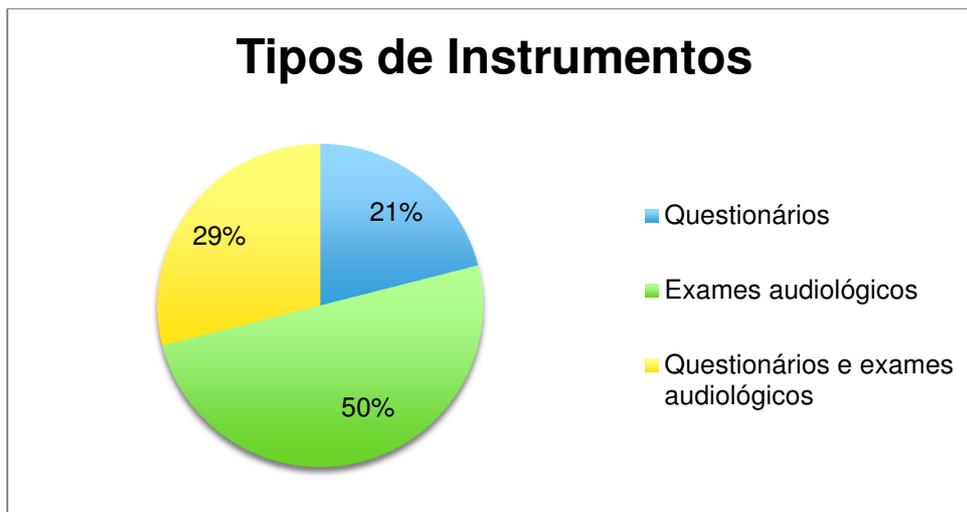
Nos países europeus, este fenômeno faz parte da realidade desde a década de 1960 e ficou conhecido como *célibat paysan* (MORIN, 1984; GERVAIS; JOLLIVET; TAVENIER, 1997).

No que se refere à idade da população, dos 14 artigos encontrados, 13 trouxeram informações a esse respeito, sendo que a mesma variou entre 16 e 75 anos. Pela heterogeneidade, dos trabalhos, que estudaram faixas etárias distintas, não foi possível realizar uma análise a esse respeito. Esse dado também foi observado no estudo de Kós et al. (2013), que identificou a falta de padronização dos dados referentes as faixas etárias dificultando a análise.

4.5 Instrumentos e exames audiológicos utilizados para a coleta de dados

Os dados analisados nos estudos selecionados para esta pesquisa foram coletados através da realização de exames, utilização de questionários ou exames mais questionários. A porcentagem de estudos que utilizou cada um desses instrumentos pode ser observada na Figura 5.

Figura 5- Tipos de instrumentos utilizados para a coleta de dados



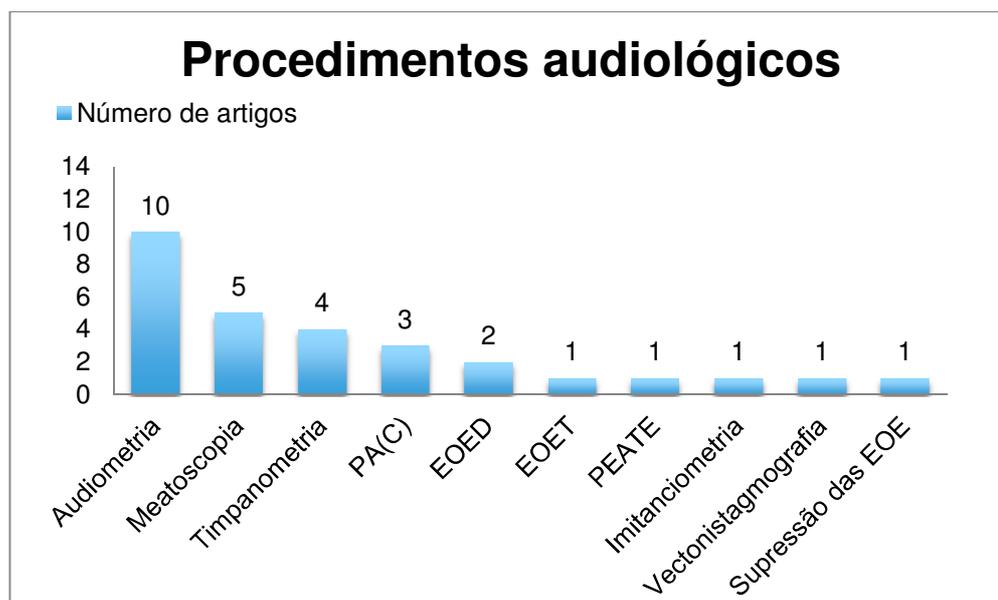
Fonte: Dados da pesquisa.

Como pode ser observado na Figura 5, a maioria (50 %) dos estudos utilizou exames audiológicos como forma de avaliação. Os exames audiológicos demonstram informações mais fidedignas a cerca das alterações no sistema auditivo. No entanto, a utilização de questionários associados aos exames torna a pesquisa ainda mais fidedigna, pois sabe-se que alguns sintomas como tontura, zumbido e plenitude auricular podem ser indícios de comprometimento auditivo (KÓŠ et al., 2013).

Os exames audiológicos estudados nas pesquisas analisadas foram: Meatoscopia, Imitanciometria, Timpanometria, ATL, EOET, EOEPD, Efeito de Supressão das emissões otoacústicas (EOE), Avaliação do PA(C), PEATE e Vectonistagmografia.

A quantidade de artigos científicos que utilizou cada um dos procedimentos audiológicos citados acima pode ser observada na figura 6.

Figura 6- Procedimentos audiológicos estudados nas pesquisas analisadas



Fonte: Dados da pesquisa

Mediante observação da Figura 6 nota-se que os estudos demonstraram heterogeneidade na forma de avaliação do SAP e/ou SNAC. Além disso, pode-se perceber, também, que existe um número maior de artigos (10) que utilizaram a ATL como forma de avaliação do sistema auditivo.

Em segundo lugar aparece a Meatoscopia e em terceiro a Timpanometria. Percebe-se portanto, que a maioria dos estudos utilizaram apenas exames audiológicos que fazem parte da avaliação audiológica básica.

A avaliação audiológica básica é composta pela anamnese, Meatoscopia, Imitanciometria, ATL, Logaudiometria, parecer audiológico e devolutiva. A Meatoscopia é realizada afim de verificar a existência de condições adequadas para a realização da avaliação audiológica (ROGGIA; ZIMMERMANN; BALEN, 2010). A ATL pesquisa os limiares auditivos fornecendo informações acerca do sistema auditivo como um todo, ou seja, orelha externa, média e interna, nervo auditivo e via auditiva central (SCHLAUCH; NELSON, 2009). A Imitanciometria compreende a pesquisa da curva Timpanométrica, da complacência estática e dos reflexos acústicos, fornecendo informações a respeito da mobilidade do sistema tímpano-ossicular, funcionamento das células ciliadas, nervo auditivo e via auditiva no tronco encefálico (até complexo olivar superior) (ROGGIA; ZIMMERMANN; BALEN, 2010). A

Logaudiometria permite a análise da percepção e reconhecimento dos sons da fala (FRAZZA et al., 2000).

A avaliação audiológica básica permite a obtenção do tipo, grau e configuração da perda auditiva. No entanto, muitas vezes precisa-se de outros exames para auxiliar o fechamento do diagnóstico, que forneçam informações mais precisas sobre o local do comprometimento no sistema auditivo (GONDIN; BALEN; ROGGIA, 2010). Para tanto, utiliza-se a avaliação audiológica complementar, composta pelos PEATE, EOE e PA(C). Os PEATE avaliam a atividade eletrofisiológica do sistema auditivo desde o nervo coclear até o colículo inferior (SOUSA et al., 2008). As EOE avaliam a integridade das CCE, afim de verificar a existência de comprometimentos auditivos cocleares (GONDIN; BALEN; ROGGIA, 2010). O PA(C) refere-se aos mecanismos e processos realizados pelo SNAC (ASHA, 1996).

Devido as características e singularidades dos exames audiológicos acima citados, pode-se concluir que se faz necessário a aplicação da avaliação audiológica básica conjuntamente com a avaliação audiológica complementar afim de obter-se maiores informações à cerca do local do comprometimento auditivo em agricultores expostos a agrotóxicos (MORATA; LITTLE, 2002).

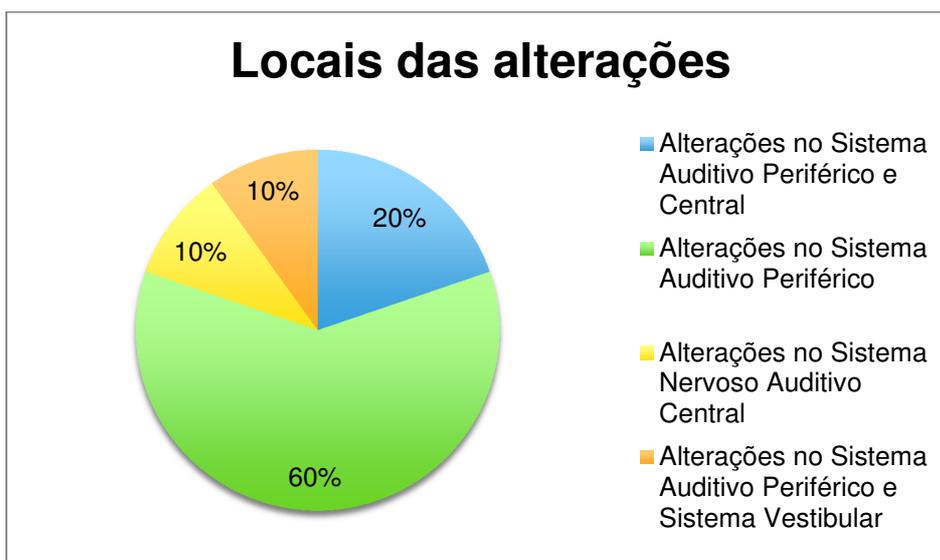
Outro dado importante, foi o baixo número de estudos que avaliaram as CCE pois, estudos demonstram que as alterações originadas no órgão de Corti, pelas CCE podem aparecer de forma precoce, sendo as EOE a melhor forma de identificar tais alterações (GUIDA et al., 2010; ALCARAS et al., 2013). Portanto as EOE são a maneira mais eficaz na identificação de perda auditiva precoce.

4.6 Local e caracterização das alterações na via auditiva

A porcentagem dos locais das alterações encontradas na via auditiva foi realizada à partir dos exames audiológicos utilizados nos estudos. Portanto, os questionários foram excluídos desta análise pois, estes apenas sugerem o local do comprometimento. Essa análise pode ser visualizada na figura 7.

Os instrumentos descritos na Figura 6 são capazes de avaliar o SAP, o SNAC e o Sistema Vestibular. Foram considerados como avaliando o SAP a ATL, a Timpanometria e a pesquisa das EOE. Considerou-se como avaliando o SNAC, a ATL, a avaliação do PA(C) a pesquisa dos PEATE e a pesquisa da supressão das EOE. Foi considerado como avaliando o Sistema Auditivo Vestibular o exame de vectonistagmografia.

Figura 7- Porcentagem do tipo de alterações encontradas na via auditiva conforme número de artigos



Fonte: Dados da pesquisa

A observação da Figura 7 revela que a maioria, ou seja, 60 % dos estudos constatou alterações no SAP. Tal achado também foi evidenciado no estudo de revisão sistemática de literatura de Gatto et al. (2014) em que todos os estudos analisados apresentaram ocorrência/associação entre a exposição aos agrotóxicos e alterações no SAP. Acredita-se que a predominância de estudos que constataram alterações no SAP deva-se exclusivamente ao fato de a ATL ter sido o exame mais utilizado, tendo em vista que a mesma indica apenas o tipo, grau e configuração da perda auditiva. No entanto, sabe-se que os agrotóxicos podem afetar a audição, agindo inicialmente nas vias auditivas centrais (BAZILIO et al., 2012). Portanto, para a seleção do método de avaliação audiológica de indivíduos expostos a estes agentes, deve-se considerar a ATL um ponto de partida. Porém, são necessários exames complementares que avaliam toda a extensão do sistema auditivo, como os como testes eletrofisiológicos e testes do PA(C) (MORATA; LITTLE 2002).

A importância dessa afirmação pode ser evidenciada nos estudos que através de exames que avaliam tanto o SAP quanto o SNAC constataram a presença de alterações decorrentes da exposição isolada aos agrotóxicos em ambas as partes do sistema auditivo (CAMARINHA et al., 2011; JAYASINGHE; PATHIRANA, 2011; BAZILIO et al., 2012; ALCARÁS, et al., 2013).

Além disso, os resultados apresentados nos exames que avaliam o SAP e/ou SNAC foram caracterizados conforme o local do comprometimento no sistema auditivo. Esses resultados podem ser observados na Tabela 1..

Tabela 1- Caracterização dos locais dos comprometimentos no sistema auditivo

Carecterização da alteração	Número de artigos	Porcentagem de estudos que constataram essas alterações
Perda Auditiva nas frequências altas	7	70%
Perda auditiva à partir de 2000Hz	1	10%
Perda Auditiva com configuração audiométrica descendente	1	10%
Perda Auditiva Neurosensorial	1	10%
Células Ciliadas Externas		
Córtex Auditivo	2	100%
Sistema Auditivo Eferente	2	100%
Olivococlear Medial	1	100%

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da análise da Tabela 2 pode-se contatar que o tipo de comprometimento auditivo de maior ocorrência entre os agricultores expostos a agrotóxicos foi as perdas auditivas nas frequências altas. Tais achados também foram encontrados em um outro estudo realizado com 49 agricultores selecionados de maneira randomizada afim de avaliar a prevalência e a natureza da perda auditiva na população estudada. Foi observado 65% de perda auditiva nas frequências agudas e 37% nas frequências médias no grupo dos agricultores (MARVEL et al., 1991). Além disso, o estudo de Kerr et al. (2003), realizado com 147 trabalhadores e 150 agricultores por meio da pesquisa de ATL e questionários de auto-avaliação, observou um alto percentual de alteração auditiva na frequência de 4KHz com percentual de 67% nos trabalhadores rurais.

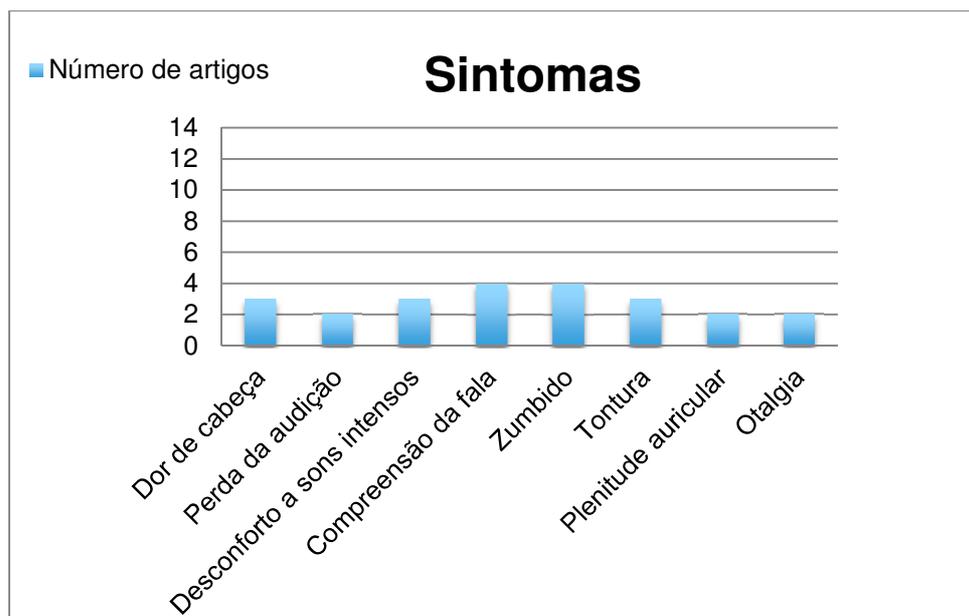
As porcentagens apresentadas na Tabela 2 para as alterações nas CCE, Córtex Auditivo e Sistema Auditivo Eferente Olivococlear Medial estão diretamente ligados ao baixo número de artigos selecionados, na presente pesquisa, que utilizam procedimentos capazes de avaliar esta parte do sistema auditivo, bem como com o fato desses artigos terem constatado

alterações nessas estruturas.

4.7 Sintomas referidos pelos sujeitos estudados nos estudos analisados

Dentre os 14 estudos apenas sete (50%) pesquisaram os sintomas referidos pelos sujeitos estudados. Na figura 8 pode-se observar os sintomas citados, conforme o número de artigos.

Figura 8- Sintomas conforme número de artigos



Fonte: Dados da pesquisa.

A maioria dos estudos analisados ou seja, quatro estudos, que corresponde a 57% apresentou maiores ocorrências das queixas de zumbido e dificuldades em compreender a fala. Em segundo lugar apareceram os sintomas de dor de cabeça (42%), desconforto a sons intensos (42%) e tontura (42%).

No entanto, no estudo realizado nas propriedades rurais de Cachoeiras de Macacu (RJ), com a finalidade de realizar um levantamento acerca da percepção de risco e das práticas de uso dos agrotóxicos, os sintomas mais encontrados foram tontura em 100% dos indivíduos e perda da audição em 38,9% dos indivíduos (CASTRO; CONFALONIERI, 2005). Em um outro estudo, feito com 98 trabalhadores expostos aos agrotóxicos organofosforados, pode-se observar que 35,7% dos sujeitos sentiam tonturas, 46% tinham dificuldades em compreender a fala, 24% possuíam zumbidos e 63,8% apresentaram perda auditiva (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2003).

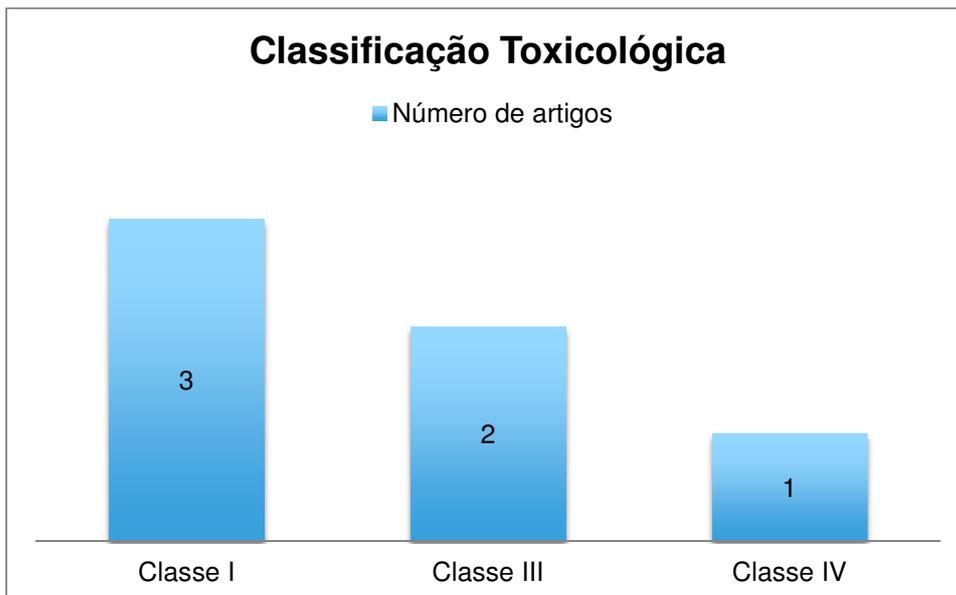
A investigação dos sintomas apresentados pelos agricultores é essencial pois a ação neurotóxica é lenta e traiçoeira (ASMUS; CASTRO,2008). Além disso, as alterações provocadas pela exposição, a longo prazo, produzem alterações clínicas que em muitos casos não são detectadas em exames neurológicos, tão pouco, através de marcadores biológicos, ocasionando modificações significativas na vida do indivíduo (KÓS et al., 2013). Portanto, a análise dos sintomas subclínicos é essencial para identificação precoce de intoxicação (GOMES et al., 1998; LEVERIDGE, 1998).

4.8 Tipos de agrotóxicos

Os agrotóxicos possuem uma classificação toxicológica. Sendo classificados como: Classe I- Extremamente Tóxico, Classe II - Altamente Tóxico, Classe III - Medianamente Tóxico e Classe IV - Pouco Tóxico (IBAMA, 2011). Dentre os estudos analisados na presente pesquisa 11 estudos, ou seja, 65% identificaram os tipos de agrotóxicos utilizados. No entanto, a forma de classificação ocorreu de forma heterogênea entre os estudos. Um estudo classificou conforme Classes, dois além de classificarem quanto a classe, apresentaram os nomes dos agrotóxicos e os nove estudos restantes apresentaram apenas os nomes dos agrotóxicos.

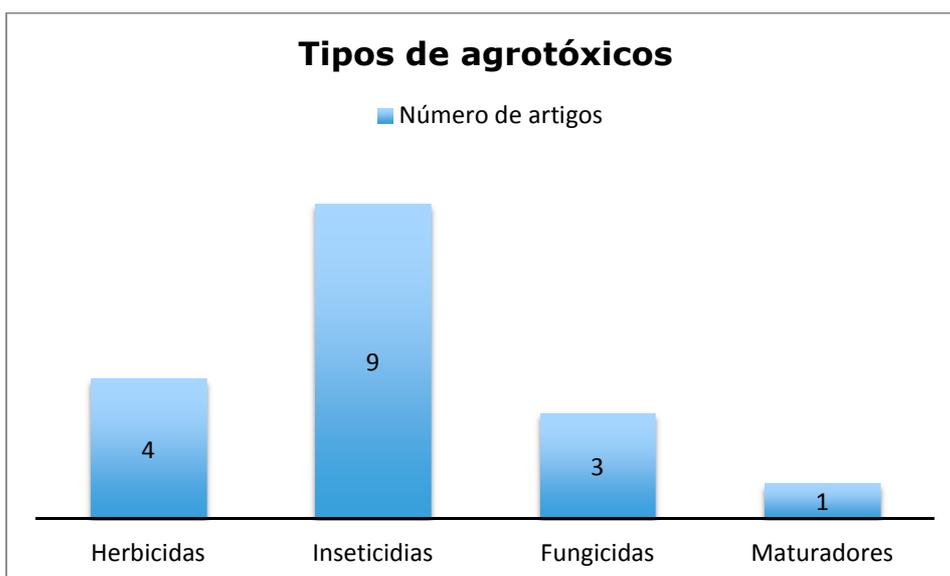
Dentre os três artigos que apresentaram classificação através das classes, dois (66,5%) apresentaram agrotóxicos com classificação I e III e um (44,5%) com classificação I e IV. Os tipos de agrotóxicos citados pelos estudos que não abordaram as classes foram: Herbicidas, Inseticidas, Fungicidas e Maturador. Segue abaixo a Figura 9 com a relação do número de artigos conforme a classificação toxicológica dos agrotóxicos e a Figura 10 com a relação do número de artigos conforme o tipo de agrotóxicos.

Figura 9-Relação do número de artigos conforme classificação toxicológica



Fonte: Dados da pesquisa

Figura 10- Relação do número de artigos conforme tipo de agrotóxico



Fonte: Dados da pesquisa.

Este estudo demonstrou uma predominância de agrotóxicos do tipo Inseticida (82 %). Em um outro estudo Teixeira (1998) e Beckett et al. (2000) encontraram alterações nas vias auditivas periféricas, associadas a exposição combinada dos agrotóxicos do tipo inseticida: organofosforados e piretróide. Além disso, em estudos mais recentes foram encontradas alterações na via auditiva central, em trabalhadores que pulverizam esse tipo de inseticidas em campanhas de combate a vetores de endemias (TEIXEIRA; AUGUSTO; MORATA, 2002).

Sabe-se ainda que os agrotóxicos são conhecidos por suas propriedades neurotóxicas e são frequentemente identificados como responsáveis pela intoxicação dos agricultores em países subdesenvolvidos (SCHENOME; ROJAS, 1992; AUGUSTO, 1995; WESSELING et al., 1997).

A descrição exata dos tipos de agrotóxicos, embora não tenha sido plenamente abordada neste estudo, é considerada importante pois auxilia a avaliação clínica.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante este estudo de revisão sistemática da literatura concluiu-se que:

- Houve uma predominância de estudos publicados nas bases de dados Lilacs , quanto utilizados descritores em português e PubMed quando utilizados descritores em inglês.
- A maioria dos estudos selecionados para a presente pesquisa foram do tipo: Estudo descritivo (estudos transversais, estudo de coorte e caso-controle).
- A maior parte dos estudos encontrou alterações no SAP em agricultores expostos a agrotóxicos .
- Os exames audiológicos foram mais utilizados como instrumento de coleta de dados.
- Os exames audiológicos estudados foram: Meatoscopia, Imitanciometria, Timpanometria, ATL, EOET, EOEPD, Supressão das EOE, Avaliação do PA(C) , PEATE e Vectonistagmografia.
- A ATL foi o exame mais utilizado entre os estudos.
- A ATL foi caracterizada por perda auditiva nas frequências altas, na maioria dos estudos.
- Foram encontradas alterações nas CCE, Córtex Auditivo e Sistema Auditivo Eferente Olivococlear Medial.
- O zumbido e a dificuldade em compreender a fala foram os sintomas mais relatados pela população que compunha os estudos.
- Os agrotóxicos com Classificação Toxicológico III e os do tipo Inseticidas foram os mais utilizados pelos agricultores.

Acredita-se que predominância de alterações no SAP esteja diretamente ligado ao tipo de procedimento utilizado para avaliar o sistema auditivo, pois a maioria dos estudos utilizaram exames que avaliaram somente o SAP. No entanto, também foram analisados estudos que avaliaram o SNAC e o Sistema Vestibular e que encontraram alterações significativas.

Além disso, foi possível perceber um grande número de estudos analisando apenas os danos decorrentes da exposição ao ruído sobre o SAP e SNAC. Embora, a literatura demonstre que, na maioria das vezes, esta população também está exposta aos agrotóxicos.

Outro fator que chamou a atenção foi a falta de padronização das metodologias aplicadas nos estudos, dificultando a reprodutibilidade. Além disso a falta de dados como classificação toxicológica e tipo dos agrotóxicos e sintomas, em alguns estudos, dificultaram o conhecimento a cerca dos fatores que corroboram para alterações em agricultores expostos a agrotóxicos.

Devido a escassez de estudos que avaliem o efeito dos agrotóxicos no SAP e SNAC de agricultores, ainda não há evidências científicas suficientes para definir quais exames audiológicos são essenciais para este tipo de população e exposição. No entanto, a realização deste estudo evidenciou a importância da realização de avaliações audiológicas que abordem o funcionamento de todo o sistema auditivo de agricultores expostos a agrotóxicos.

Salienta-se também a importância da realização de programas que visem a prevenção de doenças e a promoção da saúde auditiva nessa tipo de população.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. et al. Juventude e agricultura familiar. In____.;(Orgs.) **Os desafios dos novos padrões sucessórios**. Chapecó: Epagri, Brasília: FAO/INCRA, 1997, p. 12-23-
- ABRAMOVAY, R. et al. O viés de gênero nos processos sucessórios. In____.;(Orgs). **Impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar**. Florianópolis: Epagri: Brasília: NEAD, 2001, p.83-88.
- AGRAWAL, Y. et al. Prevalence of hearing loss and differences by demographic characteristics among US adults. **Arch. Intern Med**, v. 168, n. 14, p. 1522 -1530, 2008.
- ALCARAS, P. A. et al. Estudo das emissões otoacústicas evocadas e efeito de supressão em trabalhadores expostos a agrotóxicos e ruído. **CoDAS**, São Paulo , v. 25, n. 6, p. 527 -533, 2013 .
- ALMEIDA, R. et al. Ototoxicidade. **Folha Med**, v.106, n. 3, p.79-84, 1993.
- AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). Task force on central auditory processing consensus development: central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. **Am J of Audiol**, Rockville, v.5, n. 2, p. 41-54, 1996.
- ARAÚJO, J. et al. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. **Ciênc Saúde Coletiva**, v.12, n.1, p.115-130, 2007.
- ASMUS, C.I.R.F; CASTRO, H.A. **Epidemiologia e saúde do trabalhador**. In: Medronho, R et al. Epidemiologia.(Org.). Epidemiologia. São Paulo: Editora Atheneu; 2008, p. 385-402.
- AUGUSTO, L.S.G. **Exposição ocupacional a organofosforado em industria química de Cubatão: avaliação do efeito clastogênico pelo testes de micronúcleos** .1995 .130p. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Clínica Médica, Unicamp. São Paulo, 1995.
- CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITÁRIA Y AMBIENTAL, 28.,2002,Cancun. **Anais...**São Paulo: USP, 2002. p.1-9.
- BAZILIO, M.M. et al . Processamento auditivo temporal de trabalhadores rurais expostos a agrotóxico. **J. Soc. Bras. Fonoaudiol.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 174-180, 2012.
- BECKETT, W. et al. Hearing Conservation for Farmers: Source Apportionment of Occupational and Environmental Factors Contributing to Hearing Loss. **J. Occup. Env. Med**, v. 42, n. 8, p. 806-813, 2000.
- BRASIL-Ministério do Meio Ambiente. **Segurança química. Agrotóxicos**. Brasil, 2014. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Modelo de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. 2012. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2013/05/guilherme_franco1.pdf. Acesso em: 10 maio. 2015.

BREGA, M. et al. Clinical, cytogenetic and toxicological studies in rural workers exposed to pesticides in Botucatu, São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**, v, 14, n.3, p.109- 115, 1998.

BOTELHO, L.L.T; CUNHA, C.A.A, EDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gest Soc**, v.5, n.11, p.121-136, 2011.

CAMARINHA, C.R. et al . Avaliação do processamento auditivo temporal em trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos organofosforados. **J. Soc. Bras. Fonoaudiol**. São Paulo, v. 23, n. 2, p. 102-106, 2011.

CAMBELL, A. et al. Surveillance for sensory impairment activity limitation, and health-related quality of life among olders adults: United States, 1993-1997. **MMWR CDC Surveil Summ**, v.48, n.8, p. 131-156, 1999.

CASTRO, M.G.G.M; FERREIRA, A.P; MATTOS, I.E. Uso de agrotóxicos em assentamentos de reforma agrária no Município de Russas (Ceará, Brasil): um estudo de caso. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v.20, n.2, p.245-254, 2011.

CASTRO, J.S.M; CONFALONIERI, U. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ). **Cienc Saude Coletiva**, v.10, n.2, p.473-482, 2005.

CENTRO DE INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS DE SANTA CATARINA(CIT/SC). **Número de atendimentos, por classe de Agentes, registrados no Centro de Informações Toxicológicas de Santa Catarina no ano de 2013**.2013. Disponível em:<<http://www.fonoaudiologia.org.br/publicacoes/Manual%20de%20Audiologia.df>>. Acesso em:10 maio. 2014.

CHOI, W. et al. Hearing loss as a risk factor agricultural injuries. **Amer. J. Indus.Med**. v. 48, p. 293-301, 2005.

DELGADO, I.F; PAUMGARTEN, F.J.R. Intoxicações e uso de pesticidas por agricultores de Município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad Saude Publica**, v. 20, n. 1, p. 90-96, 2004.

FOLTZ, L. et al. Perfil audiológico de pilotos agrícolas. **Arquivos Int. Otorrinolaringol**, v. 14, n. 3, p. 322-330, 2010 .

FRANÇA, D.M.R. **Efeitos do uso dos agrotóxicos no sistema auditivo central dos fumicultores da região centro-sul do Paraná**. 2013.159 p. Tese (Doutorado). Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação, Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2013.

FRAZZA MM. et al. Imitanciometria. In: MUNHOZ, M.S.L et al. **Audiologia clínica**. São Paulo: Atheneu; São Paulo; Boitempo, 2000. p. 85-101.

- GATTO, M.P. et al. Effects of potential neurotoxic pesticides on hearing loss: A review, **NeuroToxicology**, v. 42, p. 24-32, 2014.
- GERVAIS M.; JOLLIVET, M. TAVERNIER, Y. La fin de la France paysanne de 1914 à nos jours, tome 4. In: DUBY, G.; WALLON, A. (Dir.). **Histoire de la France rurale**. Paris: Éditions du Seuil, 1977, p. 67-69.
- GOMES, J. et al. Morbidity among farm workers in a desert country in relation to long-term exposure to pesticides. **Scand J Work Environ Health** , v.24, n.3, p.213-219,1998.
- GOMEZ, M.I et al. A comparison of self-reported hearing loss and audiometry in a cohort of New York farmers. **J Speech Lang Hear Res** ,v. 44, p.1201-1208, 2001.
- GONDIM, L.M.A; BALEN, S.A; ROGGIA, S.M. Diagnóstico diferencial em audiologia. In: BALEN, S.A. et al. (Org.). **Saúde Auditiva: da teoria à prática**. São Paulo: Editora Santos, 2010, p.77-99.
- GUIDA, H.L. et al. Avaliação audiológica e de emissões otoacústicas em indivíduos expostos a ruído e praguicidas. **Arq Int Otorrinolaringol**, v. 13, n.3, p.264-269, 2009.
- GUIDA, H.L. et al. Avaliação audiológica em trabalhadores expostos a ruído e praguicida. **Braz J Otorhinolaryngol**, v.76, n.4, p.423-427, 2010.
- HOSHINO, A.C.H. et al. A auto-percepção da saúde auditiva e vestibular de trabalhadores expostos a organofosforados. **Rev. CEFAC**,v.11, n.4, p. 681-687, 2009.
- HOSHINO, A.C.H. et al. Estudo da ototoxicidade em trabalhadores expostos a organofosforados. **Rev Bras Otorrinolaringol.**, v.74, n.6, p. 912-918, 2008. .
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS.-IBAMA. **Avaliação e classificação dos agrotóxicos**. 2011. Disponível em:http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_tematicas/Insumos_agropecuarios/52RO/App_Ibama.pdf.> Acesso em: 10 maio. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS- IBGE. **Censo Agropecuário**.2006. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Agropecuario_2006/Segunda_Apuracao/tabelas_pdf/tab_1_3.pdf f> .Acesso em: 10 maio. 2015.
- ITHO, S .F. **Curso de Toxicologia: intoxicação por agrotóxicos. (Módulo XII)**. 2002. Disponível em: <<http://lct.nutes.ufrj.br/toxicologia/mXII.org.htm>>. Acesso em: 10 maio. 2015.
- JAYASINGHE, S.S. ;PATHIRANA, K.D. Effects of Deliberate Ingestion of Organophosphate or Paraquat on Brain Stem Auditory-Evoked Potentials. **Journal of Medical Toxicology** ,v.7, n.4, p. 277–280, 2011.

- LINDE, K; WILLICH, S.N. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. **J R Soc Med**, v. 96, p.17-22, 2003.
- LEROUX, T; KLAEBOE, R. Combined Exposures: An update from the International commission on biological effects of noise. **Noise Health**, v. 14, p. 313-314, 2012.
- LEVERIDGE, Y.R. Pesticide poisoning in Costa Rica during 1996. **Vet Hum Toxicol** ,v.10, n. 1, p.42-44, 1998.
- LILACS. **Lilacs em números**. Disponível em:< <http://lilacs.bvsalud.org/>. >. Acesso em: 10 maio. 2015.
- KERR, M.J. et al. Perceived and measured hearing ability in construction laborers and farmers. **Am. J. Ind. Med**, v.44, n.4, p. 431-437,2003.
- KÓS, M.I. et al . Avaliação do sistema auditivo em agricultores expostos à agrotóxicos. **Rev. CEFAC**, v. 16, n. 3, p. 941-948, 2014 .
- KOS, M.I. et al . Efeitos da exposição a agrotóxicos sobre o sistema auditivo periférico e central: uma revisão sistemática. **Cad. Saúde Pública**, v. 29, n. 8, p. 1491-1506, 2013 .
- MAC CRAWFORD, J. et al. “Hearing Loss among Licensed Pesticide Applicators in the Agricultural Health Study Running Title: Hearing Loss among Licensed Pesticide Applicators.” **Journal of occupational and environmental**, v. 50,n.7, p. 817–826, 2008.
- MANJABOSCO, A. et al. Perfil audiométrico detrabalhadore agrícolas. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia.**, v .8, n.4, p. 285-295, 2004.
- MARVEL,M.E. et al. Occupational hearing loss in New York dairy farmers. **Amer. J. of Industr. Med**, v.20, n.4, p. 517-531, 1991.
- MATOS,M. et al.. Environmental and occupational cancer in Argentina: a case control lung cancer study. **Cadernos de Saúde Pública**, v.14, n.3, p. 77-86, 1998.
- MED LINE. Resources Guide. Disponível em:
<<http://www.nlm.nih.gov/bsd/pmresources.html>. >.Acesso em: 10 maio. 2015.
- MELLO, A.P; WSISMANN,W. Exposição ocupacional ao ruído e químicos industriais e seus efeitos no sistema auditivo: revisão de literatura. **Arq Int Otorrinolaringol**, v.8 n. 3, p.226-34., 2004.
- MOHER, D; SCHULZ, K.F; ALTMAN, D. The CONSORT statement: revised recommendations for improving the quality of reports of parallel-group randomised trials. **The Lancet** , v, 357 , p. 1191 – 1194, 2001.
- MORAES,AC. **Contribuição para o estudo das intoxicações por carbamatos: o caso do chumbinho no Rio de Janeiro**. 1991. 111 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação Pós-Graduação em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 1999.

MORATA T.C; LITTLE, M.B. Suggested guidelines for studying the combined effect of occupational exposure to noise and chemicals on hearing. **Noise Health**. v. 45, p. 676-682, 2002.

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

MORIN, E. Commune en France: la metamorphose de Plodemet. In____.;(Orgs.).Paris: 1984. **La Métamorphose de Plodémet**:Paris: Fayard,Paris, 1984, p.23-27.

MURTHY, V.A; REDDY, Y. J. V. Audiological Assessment in Organophosphorus **Compound.Association of Otolaryngologists of India**, v. 66, n. 1, p.22-25, 2012.

OLIVEIRA, J.J;ALVES. S.R; INACIO, A.F. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in developing countries. **Human & Experimental Toxicology**, v.19, p.173-177, 2000.

SCIELO. **Acesso Aberto e comunicação científica**. Disponível em: < <http://www.scielo.org/php/level.php?lang=pt&component=56&item=8>>. Acesso em: 10 maio. 2015.

PERES, F; MOREIRA, J; DUBOIS. J.S. C.Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In:____.;(Orgs.)**É veneno ou é remédio?**Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. p. 21–41.

PERES, F. **É veneno ou é remédio? os desafios da comunicação rural sobre agrotóxicos**. 1999. 130p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz. Rio de Janeiro, 1999.

PETER, M.R. et al. Hearing Loss in Migrant Agricultural Workers. **Journal of Agromedicine**, v. 10, n. 4, p. 9-13, 2005.

PUB MED. **Pub Med Saúde** .. Disponível em:< <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. >.Disponível em: 10 maio. 2015.

ROGGIA, S.M; ZIMMERMANN, K.J; BALEN, S.A. Avaliação e diagnóstico audiológico. In: BALEN, S.A et al. (Org.). **Saúde Auditiva**: da teoria à prática. São Paulo: Santos, 2010. p. 57-76.

SCHENOME, H; ROJAS, A. Estudio de laboratorio de la actividade insecticida inmediata y persistente del piretroide lambdacialotrina sobre ninfas de IV estadio de triatoma infestans. **Bol Chil Parasitol**, v, 992, n. 47, p.35-37, 1992.

SCHLAUCH, R.S; NELSON,P. Puretone Evalutation. In: Lippincott William & Wilkins (Ed.).**Handbook of Clinical Audiology**. 6 ed. Baltimore, p.30-49, 2009.

SENA,T.R.R. et al. Saúde auditiva e qualidade de vida em trabalhadores expostos a agrotóxicos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 18, n. 6, p. 1753-1761, jun. 2013.

SINITOX-SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

FARMACOLÓGICAS. **Agrotóxicos em geral**. 2011. Disponível em:

http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/media/Agrotoxicos%20em%20geral%202009%20-%20Tabela%201.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2014.

SOUSA, L.C.A. et al. Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE). In _____.;(Orgs) **Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas**: princípios e aplicações clínicas. São Paulo:Tecmedd, 2008. p.49-94

TEIXEIRA, C.F; AUGUSTO, L.G; MORATA,T.C . Occupational exposure to insecticides and their effects on the auditorys. **Noise Health**. v. 4, n. 14, p. 31-39, 2002.

TEIXEIRA, C.F; AUGUSTO, L.G; MORATA,T.C. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. **Rev Saúde Pública**.v. 37, n 4, p.417-422, 2003.

TEIXEIRA, C.F; BRANDÃO, M.F.A. Efeitos dos agrotóxicos no sistema auditivo dos trabalhadores rurais. **Cad Inf Prev Acid**, v.19, p. 19:21, 1998.

VILELA, R.A.G. et al. Gerenciamento participativo em saúde do trabalhador: uma experiência na atividade de controle de vetores. **Saude soc.**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 969-980, 2010 .

WESSELING, et al. Agricultural Pesticide use in developing countries: health effects and research needs. **Int J Health Serv** , v.27, p. 273-308, 1997.

WILSON, J.S; OTSUKI, T. To spray or not to spray: pesticides, banana exports, and food safety. **Food Policy** , v.29, p.131-136, 2004.

YUEH, B.et al. Screening and Management of Adult Hearing Loss in Primary Care: Scientific Review. **JAMA**, v.189, n.25, p.1976-1985, 2003.

APÊNDICE**APÊNDICE A- Formulário pré-delineado****1- Nome do Artigo:****2-Autores:****3- Ano de publicação:****4-Idioma:****5- Tipo de estudo:****6-Objetivos do estudo:****7- Gênero da amostra:****8- Faixa etária da amostra:****9- Tipo(s) de agrotóxicos utilizados:****10- Sintomas:****11-Exames audiológicos utilizados:****12- Critério de inclusão:****13- Critério de exclusão:****14-Resultados obtidos na análise dos exames audiológicos:****15-Conclusão do estudo:**