

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Felipe Raposo Avelino da Silva

**A OTOTOXICIDADE NO TRABALHO DOS AGENTES DE COMBATE ÀS
ENDEMIAS**

Rio de Janeiro

2024

Felipe Raposo Avelino da Silva

**A OTOTOXICIDADE NO TRABALHO DOS AGENTES DE COMBATE ÀS
ENDEMIAS**

Trabalho de conclusão de Residência apresentado ao final do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Trabalhador da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Saúde do Trabalhador.

Orientador: Prof. MSc. Leandro Vargas Barreto
de Carvalho

Rio de Janeiro

2024

Ficha catalográfica

L586o Silva, Felipe Raposo Avelino da.
A Ototoxicidade no Trabalho dos Agentes de Combate às
Endemias / Felipe Raposo Avelino da Silva. – 2024.
82 f.

Orientador: Leandro Vargas Barreto de Carvalho.

Trabalho de Conclusão de Residência (Especialização em Saúde
do Trabalhador) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de
Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2024.

1. Especialização. 2. Ototoxicidade. 3. Pessoal de Saúde. 4.
Doenças Endêmicas. 5. Saúde do Trabalhador. I. Título.

CDD 23. ed. – 363.11

Felipe Raposo Avelino da Silva

A OTOTOXICIDADE NO TRABALHO DOS AGENTES DE COMBATE ÀS
ENDEMIAS

Trabalho de conclusão de Residência apresentado ao final do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Trabalhador da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Saúde do Trabalhador.

Aprovado em 28 de fevereiro de 2024.

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista à minha mãe Ana Lúcia, as minhas irmãs Grazielle e Graciane, ao meu irmão André Felipe, a minha avó Luci, ao meu amigo João Lucas e ao meu namorado Fábio Sina, ao meu orientador Leandro Carvalho, às coordenadoras do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Trabalhador (PRMST) e aos meus amigos da PRMST da Fiocruz.

Assim como dedico este trabalho a todos os Agentes de Combate às Endemias, especialmente aqueles que tive contato nos atendimentos no Ambulatório de Audiologia do CESTEHE.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe, Ana Lúcia, que desde o começo me incentivou a entrar nessa jornada. Agradeço-a por sempre acreditar e lutar por mim, fazendo de tudo para que eu pudesse ter os melhores estudos e conforto para que eu chegasse tão longe. Não sei o que seria de mim sem o suporte e o seu amor durante toda esse caminho.

Agradeço ao meu padrasto, José Adriano, que na verdade é meu pai por escolha, por sempre buscar me apoiar junto a minha mãe.

Agradeço as minhas irmãs, Grazielle e Graciane, por sempre estarem comigo, me dando carinho e me apoiando, mesmo sendo novas para entenderem toda essa jornada. Agradeço ao meu irmão, André Felipe, por também me apoiar, incentivar, e por puxar a minha orelha quando perco o foco.

Agradeço a minha avó, Luci, por ter me apoiado em toda essa jornada.

Agradeço ao meu amigo, João Lucas, Gabriel Sophta, Bruno Barroso, Cayo Leopoldino, e a minha amiga Pâmela Souza, que também foram um dos meus pilares nessa trajetória. Agradeço por estarem ao meu lado buscando trazer o meu melhor, me apoiando, me assistindo, me ajudando, me dando forças quando a vontade era de desistir. Obrigado por me mostrarem que o mundo é muito mais que viver, e que viver é muito mais que sobreviver. Temos que lutar!

Agradeço ao meu namorado, Fábio Sina, por todo carinho, afeto, apoio e compreensão. O cuidado que temos um com o outro foi combustível que me impulsionou durante parte dessa trajetória. Obrigado por tanto. Obrigado por tudo.

Agradeço, com muito carinho, ao meu orientador Leandro Carvalho, por estar disposto a ensinar, a explicar, mesmo com tantos desencontros e empecilhos que aos poucos fomos aprendendo a lidar.

Agradeço aos meus amigos do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Trabalhador da Fiocruz.

Agradeço as coordenadoras Andreia Menezes, Giselle Goulart e Karla Costa, do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Trabalhador.

Agradeço as minhas preceptoras e parceiras profissionais as minhas preceptoras do segundo campo prático Lucelaine Rocha e Márcia Soalheira. Nesses dois anos de residência pude aprender muito com vocês, especialmente na dedicação que vocês têm no campo da Saúde do Trabalhador e o compromisso com a área.

E, por fim, agradeço a mim. Agradeço por ser quem sou, por ter enfrentado o mundo para chegar até aqui. As adversidades da vida não foram o suficiente para me tirar do meu caminho. Agradeço ao Universo por conspirar ao meu favor no meio de tanto caos, dor e sofrimento.

Eu, um homem negro e bissexual, finalizo essa etapa com lágrimas nos olhos e um imenso sorriso no rosto.

RESUMO

Os Agentes de Combate às Endemias (ACE) têm desempenhado um papel histórico crucial na saúde pública brasileira desde o século XVII, destacando-se no passado em diversas campanhas de combate a vetores e atualmente na luta contra a dengue. Contudo, a exposição a agrotóxicos, especialmente piretróides, organofosforados e carbamatos, emergiu como uma preocupação significativa para a saúde desses profissionais. Com a existência de centenas de agrotóxicos registrados no Brasil, torna-se imperioso investigar a ototoxicidade resultante dessa exposição. Este estudo visou identificar, por meio de revisão narrativa da literatura, pesquisas que abordem as alterações auditivas relacionadas à exposição ocupacional aos agrotóxicos pelos ACE. A triagem nas bases de dados da Scielo, Lilacs e Pubmed resultou na identificação de 241 títulos, sendo que apenas 5 estudos se enquadravam dentro dos critérios de seleção, sendo estes escolhidos para a presente revisão, apontando uma possível ligação entre a exposição a agrotóxicos e a perda auditiva. Esse estudo destaca a essencialidade de pesquisas abrangentes para compreender e mitigar os efeitos adversos na audição dos ACE, contribuindo assim para a promoção da saúde desses profissionais fundamentais na Saúde Pública brasileira.

Palavras-chaves: Agente de Combate às Endemias; Ototoxicidade; Agrotóxicos; Saúde do Trabalhador; Vigilância em Saúde do Trabalhador.

ABSTRACT

The Vector Control Workers (VCW) have played a crucial historical role in Brazilian public health since the 17th century, standing out in the past in various campaigns against vectors and currently in the fight against dengue. However, exposure to pesticides, especially pyrethroids, organophosphates, and carbamates, has emerged as a significant concern for the health of these professionals. With hundreds of pesticides registered in Brazil, it becomes imperative to investigate the ototoxicity resulting from this exposure. This study aimed to identify, through a narrative literature review, research addressing auditory changes related to occupational exposure to pesticides among ACE. Screening in the Scielo, Lilacs, and Pubmed databases resulted in the identification of 241 titles, of which only 5 studies met the selection criteria and were chosen for this review, indicating a possible link between pesticide exposure and hearing loss. This study highlights the essentiality of comprehensive research to understand and mitigate the adverse effects on the hearing of ACE, thus contributing to the promotion of the health of these fundamental professionals in Brazilian Public Health.

Keywords: Vector Control Workers; Ototoxicity; Agrochemicals; Occupational Health; Surveillance of the Worker's Health.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Descrição de inseticidas químicos, características e dosagem.....	41
Figura 2	Fluxograma do processo de seleção dos artigos.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Óbitos registrados de intoxicação humana por agente tóxico e sexo	32
Tabela 2 - Casos, óbitos e letalidade de intoxicação humana por agente e por região	33
Tabela 3 - Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Scielo com idioma em português	53
Tabela 4 - Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Scielo com idioma em inglês	54
Tabela 5 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Scielo com idioma em espanhol	55
Tabela 6 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Lilacs com idioma em português	55
Tabela 7 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Lilacs com idioma em inglês	56
Tabela 8 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados PUBMED	57
Tabela 9 - Distribuição dos artigos selecionados no estudo	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Linha do tempo do trabalho do ACE e dos Agentes de Vigilância em Saúde no Brasil.....	26
Quadro 2 Principais substâncias químicas processo de trabalho do ACE segundo Manual de Proteção de Agente de Combate às Endemias (2019) do Ministério da Saúde.....	40
Quadro 3 Processo de seleção dos artigos na base de dados da Lilacs.....	50
Quadro 4 Processo de seleção dos artigos na base de dados da PUBMED.....	51
Quadro 5 Distribuição dos artigos selecionados no estudo.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP	Atenção Primária
SUS	Sistema Único de Saúde
ACE	Agente de Combate as Endemias
ACS	Agente Comunitário de Saúde
EAB	Equipe de Atenção Básica
ESF	Equipe de Saúde da Família
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
SESP	Serviço de Saúde Pública
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
MS	Ministério da Saúde
DENERU	Departamento Nacional de Endemias Rurais
SUCAM	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
CEM	Campanha de Erradicação da Malária
CEV	Campanha de Erradicação da Varíola
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
UBV	Ultra-Baixo Volume
EPI	Equipamento de Proteção Individual
DECS	Descritores em Ciência da Saúde
INCA	Instituto Nacional do Câncer
CCE	Células Ciliadas Externas
MOI	Modelo Operário Italiano
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
SNES	Serviço Nacional de Educação Sanitária
PL	Projeto de Lei
EOA	Emissões Otoacústicas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 AGENTES DE COMBATE ÀS ENDEMIAS (ACE)	19
2.2 EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS E EFEITOS À SAUDE.....	30
2.3 OTOTOXICIDADE.....	37
2.4 OTOTOXICIDADE NO TRABALHO DOS ACE	39
3 JUSTIFICATIVA	46
4 OBJETIVO	47
4.1 OBJETIVO GERAL	47
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	47
5 MÉTODO	48
6 RESULTADOS	53
7 DISCUSSÃO	62
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

Hoje no Brasil temos em torno de 400 mil trabalhadores em serviços de promoção à saúde na Atenção Primária (AP) do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo as categorias profissionais ocupantes desses serviços os Agentes de Combates às Endemias - ACE e os Agentes Comunitário de Saúde - ACS (Agência Senado, 2022).

A atuação do ACE no Brasil é conhecida desde o século XVII, onde atuaram na primeira campanha sanitária contra febre amarela, em Recife, durante o período colonial. Apesar da sua atuação histórica, apenas em 2006 as atividades do ACE foi regulamentada através da Lei 11.350 de 5 de outubro de 2006 (posteriormente alterada pela Lei 13.595 de 5 de janeiro de 2018) que descreve e regulamenta o trabalho dos ACE e dos ACS (Torres, 2009; Brasil, 2019)

A conquista mais recente dessas duas classes trabalhadoras se deu através da Lei nº 14.536 de 20 de janeiro de 2023, na qual o ACE e o ACS passaram a ser considerados profissionais da área da saúde, com profissões regulamentadas. Tal conquista reflete a luta que esses trabalhadores vêm travando há décadas (Brasil, 2023).

Segundo a Política Nacional de Atenção Básica de 2017, os ACE devem compor uma equipe de Atenção Básica (eAB) ou uma equipe de Saúde da Família (eSF), e no caso de ausência da eAB e da eSF nas localidades, esses profissionais devem ser vinculados à vigilância em saúde. Essa é uma estratégia que permite aos ACE atuarem estrategicamente junto à saúde da família, vigilância ambiental e vigilância sanitária (Brasil, 2017; Brito *et al.*, 2021).

Os ACE compõem as equipes de zoonoses de todo o território brasileiro, sendo esse o profissional da saúde que realiza ações (de forma imediata ou em longo prazo) de controle e prevenção de doenças. E através da vigilância ambiental e da vigilância epidemiológica, os ACE exercem o controle de doenças infecciosas como a doença de Chagas, dengue, leishmaniose e malária, por meio da vistoria de residências, depósitos, terrenos baldios e estabelecimentos comerciais, para buscar focos endêmicos. Realizam

inspeção cuidadosa de caixas d'água, calhas e telhados. E fazem aplicação de larvicidas e inseticidas (Torres, 2009; Candido, Ferreira, 2017; Evangelista, Flisch, Pimenta, 2017).

Os ACE exercem também atividades de educação em saúde, por meio de ações educativas com a finalidade de mobilizar a comunidade sobre prevenção e controle de doenças e agravos à saúde, como também orientar sobre os cuidados com o meio ambiente (Evangelista, Flisch, Pimenta, 2017; Brasil, 2019).

No processo de trabalho, os ACE estão expostos à riscos biológicos, mecânicos, físicos e químicos. Dentre os riscos, as substâncias químicas são as exposições mais nocivas no processo de trabalho desses agentes, devido o contato contínuo. Ou seja, os ACE realizam controle químico (substâncias químicas) para combater os vetores usando larvicidas e/ou inseticidas. E dentre essas substâncias estão os agrotóxicos, como os organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides e benzoilureias, que são substâncias potencialmente neurotóxicas e cancerígenas, dentre outros riscos à saúde (Andrade, Peixoto, Coelho, 2020; Meirelles, *et al.*, 2022).

Os agrotóxicos são produtos químicos que podem ser sintéticos ou naturais, muito utilizados no meio agrícola para controlar pragas que se instalam nas plantações, e para controlar o crescimento da vegetação, assim aumentando a produção. No meio urbano, os agrotóxicos são utilizados para controle de vetores, e a sua utilização se dá através de medidas de controle químico e biológico, como, por exemplo, as pulverizações das aéreas ao redor das residências e aplicações de larvicidas. A utilização desses agentes químicos no Brasil, seja na produção, pesquisa, comercialização, transporte e a fins, foi regulamentada através do decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 (Brasil, 2002; Inca, 2022).

A exposição aos agrotóxicos pode causar uma série de doenças, e o desencadeamento dessas doenças vai depender do produto que foi utilizado, do tempo/frequência da exposição e quantidade de produto absorvido pelo organismo. A exposição a estes produtos químicos provoca alterações que muitas das vezes não podem ser detectadas pelos marcadores biológicos (biomarcadores), podendo surgir de forma silenciosa e assim dificultando a sua prevenção e até mesmo o seu tratamento (Jacob *et al.*, 2006; Hoshino *et al.*, 2008; Inca, 2022).

De acordo com o “Manual sobre medidas de proteção à saúde dos Agentes de Combate às Endemias” (2019), os exames dos ACE devem ser periódicos através de atendimento clínico e exames laboratoriais, tais como: hemograma completo, proteínas totais e frações, bilirrubinas, fosfatase alcalina, ureia e creatinina, glicemia de jejum, urinálise, radiografia de tórax e a monitorização dos biomarcadores de colinesterase (para casos de exposição ocupacional a compostos químicos).

Segundo Amorim (2003), na avaliação do risco de exposição a agentes químicos os biomarcadores são ferramentas que buscam estabelecer uma relação entre a exposição e os efeitos na saúde. Deste modo, para monitorização biológica das exposições a agentes químicos são utilizados biomarcadores de exposição (ou dose interna), biomarcadores de efeito (como as colinesterases), biomarcadores de hepatotoxicidade, biomarcadores de genotoxicidade, biomarcadores de neurotoxicidade e os biomarcadores de susceptibilidade.

Nem sempre a exposição a agrotóxicos pode apresentar sinais e/ou sintomas, mesmo quando os resultados dos exames apresentam alterações, sendo assim, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a Organização Mundial de Saúde (OMS) considera como caso suspeito de intoxicação:

Todo indivíduo que, tendo sido exposto a produtos agrotóxicos, apresente sinais e/ou sintomas clínicos de intoxicação. Também será considerado como suspeito o indivíduo que, mesmo sem apresentar sinais e/ou sintomas clínicos de intoxicação, tenha sido exposto a produtos agrotóxicos e apresente alterações laboratoriais compatíveis (OPAS & OMS, 1996, p. 12).

A exposição de trabalhadores a determinados agrotóxicos é capaz de gerar danos à vários sistemas do corpo humano, dentre estes, o sistema auditivo e vestibular é afetado através da ação de determinadas substâncias químicas, assim trazendo queixas de hipoacusia (perda da audição), zumbido, vertigem, náusea e instabilidade de marcha (Jacob *et al.*, 2006).

A perda da audição como consequência da exposição aos agrotóxicos, cientificamente nomeada de ototoxicidade, deve ser considerada e estudada como problema de Saúde Pública, visto que atualmente no Brasil há em torno de 450 monografias de agrotóxicos registradas para uso, sendo estes do tipo químicos,

bioquímicos, semioquímicos, microbiológicos e agentes biológicos. O estudo da ototoxicidade apresenta grande relevância na pauta da Saúde Pública, especificamente no que se refere aos processos de trabalhos e manejo dos agrotóxicos, visto que a indústria faz uso de centenas de agrotóxicos na produção de suas matérias primas, no controle de pragas, na produção de alimentos entre outros. Os trabalhadores fazem manejo dessas substâncias muitas das vezes sem a devida proteção e conhecimento sobre tais substâncias (Friedrich *et al.*, 2021; Portela, Reis, Lima, 2022).

Segundo Jacob e colaboradores, (2006), a ototoxicidade pode provocar perturbações transitórias ou definitivas das funções auditivas e vestibulares. Nesse sentido, as características da perda auditiva causada por ototoxicidade podem ser descritas como:

[...] de rápida instalação ou insidiosa e a gravidade depende da quantidade, tempo de exposição e interação com o ototóxico. Pode ocorrer durante a exposição ou meses depois e será de forma irreversível. Normalmente é uma perda bilateral simétrica, podendo ser unilateral e assimétrica. O quadro vestibular, embora muitas vezes concomitante, pode aparecer precocemente e mais intenso que o auditivo (Hoshino *et al.*, 2008, p. 913).

De acordo com França (2020) existem evidências que relacionam a perda auditiva com a exposição aos agrotóxicos, e que essa alteração pode ser um sinal de intoxicação crônica gerada por eles.

Para a avaliação das alterações auditivas em trabalhadores expostos a substâncias químicas é importante a utilização de exames audiológicos para além da audiometria convencional, como a audiometria tonal de altas frequências, imitanciometria, emissões otoacústicas (transientes e por produtos de distorção), e avaliações do sistema auditivo central, como o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Cerebral (Paraná, 2013).

Deste modo, objetivo deste estudo foi identificar, a partir da literatura, estudos que discutem as alterações auditivas relacionadas à exposição ocupacional aos agrotóxicos presentes no processo de trabalho de Agentes de Combate as Endemias.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 AGENTES DE COMBATE ÀS ENDEMIAS (ACE)

O ACE é um dos principais agentes públicos no enfrentamento das doenças endêmicas, sendo o profissional responsável por desempenhar ações de controle e prevenção dessas doenças.

Com o objetivo de enfrentamento das doenças endêmicas ao longo do século XX, o governo brasileiro se deparou com a necessidade de criação de novas estratégias para combate dessas doenças, em especial a febre amarela, tendo como medidas a adoção de políticas de controle sanitário. Essas políticas deram início a criação das “Brigadas de Mata-Mosquitos” formada pelos primeiros profissionais sanitários com autoridade legal para as ações de combate aos mosquitos da febre amarela. A atuação brusca e com medidas rigorosas fizeram esses profissionais ficarem conhecidos como a “polícia sanitária brasileira” (Lesser e Kitron, 2016; Bezerra, 2017).

Inicialmente, a estratégia adotada nas políticas públicas para a atuação desses agentes sanitários seguia aos moldes da polícia médica alemã com a sua atuação militarizada. A adoção foi realizada por Oswaldo Cruz, que na época ocupava o cargo de Diretor-Geral de Saúde Pública. Tal iniciativa trouxe dificuldades no aceite dos moradores para com os agentes devido a imagem negativa que era passada pela mídia. Entretanto, com o passar do tempo, os agentes começaram a receber reconhecimento pelas suas atividades e ganhar a confiança da população (Bezerra, 2017).

As duas primeiras décadas do século XX retratava o cenário de precarização das condições sanitárias no Brasil devido à ausência do poder público. E em virtude desse cenário, uma parcela da população brasileira reivindicava a mudança no cenário sanitário e ampliação dos serviços de saúde. Tais reivindicações culminaram na criação da Liga Pró-Saneamento, reflexo de um movimento sanitarista, que objetivava a ampliação da discussão das questões sanitária tanto urbanas quanto rurais (saneamento rural e o combate às doenças endêmicas), buscando a centralização dos serviços de saúde pública,

assim como a criação de um serviço de endemias rurais e do Ministério da Saúde Pública (Gadelha, 1992; Cabral, 2018).

Buscando atender as demandas da população que vivia no interior do país, criou-se o Serviço de Profilaxia Rural, através do decreto nº 13.001 de 1º de maio de 1918, com a finalidade de combater as endemias que assolavam o território. Através desse decreto, o governo passou a incentivar uma maior aproximação da federação aos estados, tendo como prioridade aqueles que auxiliavam os poderes federais (Bezerra, 2017).

As ações do movimento sanitário permitiram a inclusão do combate às endemias rurais dentro dos objetivos das políticas públicas que estavam sendo formuladas pela União, entretanto, o movimento não conseguiu assegurar a criação do Ministério da Saúde Pública. Com tudo, as discussões envolvendo a situação sanitária no país culminaram na criação do Departamento Nacional de Saúde Pública, através do Decreto n. 3.987, de 2 de janeiro de 1920, cuja atribuições seria:

“[...] os serviços de higiene no Distrito Federal; os serviços sanitários dos portos marítimos e fluviais e a inspeção médica de imigrantes e de outros passageiros; a profilaxia rural no Distrito Federal, nos estados e no Território do Acre; o estudo da natureza, etiologia, tratamento e profilaxia das doenças transmissíveis; o fornecimento e a fiscalização do preparo de soros e vacinas, bem como o suprimento dos medicamentos oficiais; a organização e a publicação das estatísticas demógrafo-sanitárias; o exame químico dos gêneros alimentícios e a organização do Código Sanitário, que deveria ser submetido à aprovação do Congresso Nacional” (Cabral, 2018).

Com o passar das décadas, o modelo organizacional e operacional das campanhas de endemias passou por mudanças que refletiram numa reorganização do Departamento Nacional de Saúde Pública e do Ministério da Educação e Saúde. Por meio do decreto-lei nº 3.171 de 1941, esses departamentos puderam atender com caráter mais específico às questões de saúde pública no que tange as condições de saúde, as questões de saneamento e higiene, a epidemiologia das doenças presentes no país e a sua profilaxia e tratamento, assim como trazer medidas de promoção e conservação da saúde. Especificamente ao Departamento Nacional de Saúde Pública ficou a responsabilidade da criação de divisões operacionais, como a Divisão de Organização Sanitária e o Instituto Oswaldo Cruz. Assim como também a criação de serviços de doenças infectocontagiosas e de doenças de transmissão vetorial, e a criação do Serviço Nacional de Educação Sanitária (SNES) e do Serviço Federal de Águas e Esgotos (Bezerra, 2017; Cabral, 2018).

Segundo Bezerra (2017) o cenário das áreas operacionais do Departamento Nacional de Saúde Pública era bastante fragmentado no que se trata às endemias e riscos à saúde, de modo que as campanhas de endemias apresentavam dificuldades na comunicação uma com as outras. O autor ainda ressalta que o reflexo desse cenário se dá até os dias de hoje com o Ministério da Saúde.

Com a chegada da 2ª Guerra Mundial e a exploração dos recursos naturais brasileiros em busca de insumos para a produção bélica norte-americana, houve um intenso direcionamento da atenção do governo brasileiro e dos Estados Unidos para as regiões nordeste, norte e sudeste onde se concentravam os guardas sanitários, que até então era uma região onde as políticas públicas de saneamento e de controle dos vetores não se faziam presentes. Embora a visibilidade nessas regiões fosse grande, os norte-americanos passaram a visar a região amazônica com a finalidade de garantir a produção de insumos durante o período bélico (Bezerra, 2017).

A fim de adentrar a região amazônica, o governo brasileiro organizou o Serviço de Saúde Pública (SESP) em cooperação com o *Institute Office Interamerican Affairs of the United States of America*. Essa cooperação entre a Saúde Pública brasileira e os Estados Unidos deu-se através do Decreto-Lei nº 4.275 de 17 de abril de 1942 (Campos, 2008; Bezerra, 2017).

A atuação da SESP resultou em grandes obras sanitárias, principalmente na atuação dos guardas sanitários no combate às endemias. Desse modo, o projeto de controle dos mosquitos, especialmente o causador da malária, fez com que os agentes tivessem que manusear diversos tipos de substâncias com alto teor de toxicidade, especialmente o diclorodifeniltricloroetano (DDT), para erradicação dos insetos (Bastos, 1996; D'amato, Torres, Malm, 2002).

Segundo Bastos (1996), como se não bastasse o controle dos vetores estar apoiado quase que totalmente no emprego do DDT, os guardas de endemias também eram responsáveis por realizar campanhas anti-larvárias com aplicação de “Verde-París” (larvicida). Ademais, esses mesmos trabalhadores eram alocados nos pontos vulneráveis dos focos de larvas. Tendo em vista a eliminação desses vetores, os guardas tinham como tarefas a abertura, limpeza e desobstrução dos vales, aterramento dos pântanos e nivelamento de terrenos irregulares.

Devido ao grande poder residual do DDT, muitos malariologistas e químicos buscavam outras substâncias químicas semelhantes ao DDT. Desta maneira, buscava-se a identificação de outros inseticidas, clorados ou fosforados, para a erradicação de outras endemias. A partir disso foram desenvolvidos os organofosforados, carbamatos e piretróides (esse mais recente) (Bastos, 1996).

Para além dos guardas sanitários que percorriam todo o território brasileiro buscando identificar os possíveis riscos ambientais à saúde, também existiam as visitadoras sanitárias que ficavam responsáveis pelas ações de educação sanitária para a população onde a saúde pública menos chegava.

Neste cenário, a educação sanitária refletia um desejo de conscientização social da coletividade brasileira no que se refere ao cuidado com a saúde. Para isso, estabeleceu-se como estratégia o planejamento e a administração de um programa de educação sanitária no território nacional, com base no que recomendava o Serviço Nacional de Educação Sanitária (Souza, 2011).

Segundo Varga (2007), a prática de educação sanitária era uma forma de pensar a relação saúde-doença trazendo a atuação coletiva entre o sistema público (representado pelas visitadoras) e a população. Esse modelo de ação sanitária vinha em contraponto das estratégias militarizadas incorporadas no processo de trabalho dos guardas sanitários.

Com o aprimoramento das técnicas e ações sanitárias, as políticas de saúde pública no Brasil precisavam caminhar. Com isso, na década de 50, houve uma reorganização do Ministério da Educação e Saúde através da Lei nº 1.920, de 25 de julho de 1953, na qual cria o Ministério da Saúde (MS), que se torna o órgão responsável pelos problemas relacionados à saúde humana. Com efeito, anos após a criação do MS o Governo Brasileiro cria o Departamento Nacional de Endemias Rurais (DENERu), que passa a incorporar os programas existentes de febre amarela, malária e peste, do Departamento Nacional de Saúde, e os programas de boubá, esquistossomose e tracoma da Divisão de Organização Sanitária. Ambos os órgãos fazem parte do atual MS (Varga, 2007; Funasa, 2017).

Na década de 70 foi a Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (Sucam), que passou a incorporar o Departamento Nacional de Endemias Rurais, a

Campanha de Erradicação da Malária (CEM), como também a Campanha de Erradicação da Varíola (CEV), através do Decreto nº 66.623, de 22 de maio de 1970. Após a criação da SUCAM, os guardas sanitários passaram a ser conhecidos como agentes de saúde pública (Barbosa, Gondim, Oliveira, 2016).

O período das décadas de 1970 e 1980 no Brasil foi de intensas transformações e debates no campo da saúde pública, impulsionados em grande parte pela emergência do movimento da Reforma Sanitária. Durante esse tempo, houve uma aproximação de esforços por parte de diversos atores sociais, incluindo acadêmicos, profissionais de saúde e movimentos sociais, que buscavam mudanças significativas nos métodos e nas políticas de saúde pública do país (Varga, 2007; Funasa, 2017).

A Reforma Sanitária representou um movimento amplo que visava romper com o modelo de saúde centrado no privado e na exclusão, e promover um sistema de saúde público, universal e de qualidade para toda a população. Nesse contexto, universidades desempenharam um papel crucial, fornecendo conhecimento técnico e científico para embasar as propostas de mudança na saúde pública (Varga, 2007; Paiva, Teixeira, 2014).

Ao mesmo tempo, os trabalhadores da saúde se organizaram para reivindicar melhores condições de trabalho e para lutar pela melhoria do sistema de saúde como um todo. Eles desempenharam um papel fundamental na implementação de ações concretas de saúde pública e na promoção de políticas mais inclusivas e participativas (Barbosa, Gondim, Oliveira, 2016).

Essa época também foi marcada por uma crescente polarização no campo da saúde pública. De um lado, havia aqueles que defendiam o conceito ampliado de saúde, reconhecendo a importância dos determinantes sociais, econômicos e ambientais para a saúde da população. Do outro lado, estavam aqueles que buscavam manter o status quo e defender os interesses de grupos privilegiados, muitas vezes ligados aos convênios de serviços privados de saúde (Varga, 2007; Barbosa, Gondim, Oliveira, 2016).

A descentralização da política de saúde foi uma das principais bandeiras do movimento da Reforma Sanitária. Essa descentralização visava transferir responsabilidades e recursos para os municípios e estados, promovendo uma maior

participação da comunidade na gestão e na organização dos serviços de saúde (Varga, 2007; Barbosa, Gondim, Oliveira, 2016).

As discussões políticas sobre o futuro da Saúde Pública no Brasil têm ressaltado a necessidade de uma abordagem mais abrangente e uma revisão das legislações existentes. Nota-se uma compreensão crescente de que a transformação não se limita apenas a aspectos administrativos e financeiros, mas demanda uma redefinição do próprio conceito do que é a Saúde Pública. Ademais, é notável que a saúde no Brasil estava focada na prestação de serviços médicos e no gerenciamento de doenças, contudo, a abordagem agora busca uma perspectiva mais integral, considerando a promoção da saúde, a prevenção de doenças e a equidade no acesso aos serviços de saúde. A revisão das legislações buscou assegurar que as políticas estejam alinhadas com essa visão ampliada, fortalecendo a atenção primária, integrando serviços de saúde mental e aprimorando a infraestrutura global de saúde, entre outras iniciativas. Essas mudanças foram cruciais para enfrentar os desafios contemporâneos e construir um sistema de saúde mais resiliente e eficaz no Brasil (Varga, 2007; Guida, 2012; Brasil, 2019).

Tais discussões e propostas surgiram como desdobramentos da VIII Conferência Nacional de Saúde, tendo como resultado a implementação do Sistema Único de Saúde. Portanto, é evidente que o movimento da Reforma Sanitária teve repercussões significativas em diversos aspectos da Saúde Pública no Brasil (Varga, 2007).

Segundo Varga (2007), esses cenários mostraram-se favoráveis para a atuação dos Agentes de Controle de Endemias. De modo a corroborar com o parágrafo anterior, Barbosa, Gondim e Oliveira (2016), pôde-se concluir o seguinte:

A partir da Reforma Sanitária, da criação do SUS e do conceito ampliado de saúde, se estabelece o desafio de se implantar um novo modelo de atenção à saúde para superar o esgotamento dos modelos vigentes, aqueles com foco em doenças. Nesse contexto, o modelo de vigilância em saúde é proposto com o objetivo de promover a reorganização da atenção básica e do processo de trabalho nos territórios, o que culmina na necessidade de redefinição desse trabalhador, não mais como agente de controle de endemias, e sim como um agente de vigilância em saúde (Barbosa, Gondim e Oliveira, 2016).

No começo na década de 90 foi fundada a Fundação Nacional de Saúde (Funasa) desenvolvendo atividades de forma centralizada nas atividades de controle e combate às endemias e de saneamento. Anos depois, a Funasa passou a compartilhar as suas

atividades com as demais esferas governamentais (Estados e Municípios) a partir da ideia da descentralização (Varga 2007; Guida 2012).

Sob contrato da Funasa, muitos desses trabalhadores tinham contratos temporários, sendo o primeiro grupo de trabalhadores contratados no final da década de 80. Já no final da década de 90, após a descentralização e reordenamento institucional, os Agentes de Combate as Endemias foram demitidos (Guida, 2002).

Devido ao grande número de demissões, esses trabalhadores organizaram manifestações públicas em busca de garantir o seu retorno ao trabalho, visto que esses trabalhadores exerceram os seus cargos por 11 anos. Ainda em 1999, após as manifestações esses trabalhadores foram reintegrados por limiar judicial, porém por um período de 2 anos (o que ia em oposição a determinação judicial). Já em 2002, foram iniciadas as negociações coletivas entre os ACE e representantes do governo, no qual determinou a reintegração dos 5.792 ACE. Contudo, mesmo após o retorno esses trabalhadores permaneciam com o vínculo trabalhista precário (Guida, 2002)

A regularização permanente da situação trabalhista dos agentes encerrou a condição precária de seus contratos, sendo este o resultado da edição da Medida Provisória 297/06. Essa medida estipulou que todos os trabalhadores reintegrados passassem a ser regidos pela Lei 9962/2005, com seus direitos e responsabilidades protegidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), reconhecendo-os assim como empregados públicos (Guida, 2012).

A atuação desses profissionais foi regulamentada pela Lei 11.350, de 5 de outubro de 2006, e posteriormente alterada pela Lei 13.708, de 14 de agosto de 2018, na qual reformula as atribuições, jornada e condições de trabalho dessa categoria (Brasil, 2006; Barbosa, Gondim, Oliveira, 2016; Brasil, 2018).

Barbosa, Gondim e Oliveira (2016) contextualiza a história dos ACE, trazendo o panorama do sanitário no Brasil entre o século XIX e XXI. Os autores buscaram reunir, através de uma linha do tempo, o processo de reorganização dos serviços sanitários no Brasil, a criação dos órgãos federais voltados para a promoção de saúde, combate e erradicação das doenças endêmicas, como também a reestruturação dos profissionais que

atuavam no controle endêmico, educação em saúde e vigilância sanitária e epidemiológica.

Dessa maneira, Barbosa, Gondim e Oliveira (2016) elencaram os marcos existentes na linha do tempo do trabalho do ACE e dos Agentes de Vigilância em Saúde no Brasil, conforme o quadro 1.

Quadro 1- Linha do tempo do trabalho do ACE e dos Agentes de Vigilância em Saúde no Brasil.

Final do século XIX	
1886	Reorganização dos serviços sanitários.
1889	Reorganização do serviço de polícia sanitária. Momento de ênfase da vigilância no monitoramento epidemiológico das doenças transmissíveis.
Século XX	
1903	Reorganização dos serviços de higiene sob a gestão do governo federal. Ênfase nas medidas repressivas de vigilância e na polícia sanitária, que foi reformulada e passou a atuar diretamente no combate ao mosquito <i>Aedes aegypti</i> . Início das campanhas sanitárias.
1904	Revolta da Vacina: população se revolta contra a vacinação obrigatória, definida pelo governo federal para deter o avanço da varíola.
1916 a 1942	Período de atuação da Fundação Rockefeller no Brasil. Criada em 1913 nos Estados Unidos para promover no exterior o estímulo à saúde pública, suas ações estavam voltadas para o controle das doenças tropicais com métodos de tratamento de baixo custo. Um de seus objetivos no Brasil era o serviço de educação sanitária, que mostrava à população os benefícios das ações de saúde e a necessidade de observar as regras de higiene.
1940	Criação do Serviço Nacional da Febre Amarela (SNFA), marcando a saída da Fundação Rockefeller da campanha contra a febre amarela.
1942	Criação do Serviço Especial de Saúde Pública (Sesp). O Sesp reconheceu a educação sanitária como atividade básica de seus planos de trabalho, atribuindo aos diversos profissionais, técnicos e auxiliares de saúde a responsabilidade pelas tarefas educativas, junto a grupos de gestantes, mães, adolescentes e à comunidade em geral. Desenvolveu ações para combater, principalmente, a malária e a tuberculose.

1953	Criação do Ministério da Saúde; antes havia somente um Ministério para a saúde e para a educação.
1954	Criação do Departamento Nacional de Endemias Rurais (Dneru), que incorporou os programas existentes, sob a responsabilidade do Departamento Nacional de Saúde (febre amarela, malária e peste) e da Divisão de Organização Sanitária (bouba, esquistossomose e tracoma).
1958	Criação do Grupo de Trabalho para a Erradicação da Malária (Gtem).
1966	Campanha de Erradicação da Varíola. Campanha mundial importante no Brasil para a organização institucionalizada das ações de vigilância epidemiológica.
1966 a 1973	Construção de um sistema nacional para a vigilância e o controle da varíola. Programa Nacional de Erradicação da Varíola.
1968	Criação do Centro de Investigações Epidemiológicas. XXI Assembleia Mundial da Saúde. Ampla discussão sobre a aplicação da vigilância no campo da saúde. Recomendação de sua utilização não só nas doenças transmissíveis, com o início da discussão internacional sobre a vigilância das doenças não transmissíveis, que se tornou mais forte no Brasil alguns anos depois.
1970	Criação da Sucam. Criação da Divisão Nacional de Epidemiologia e Estatística da Saúde (Dnees). Instalação das unidades de Vigilância Epidemiológica da Varíola em âmbito estadual.
1979	Erradicação global da varíola.
1988	SUS instituído na Constituição Federal.
1990	Criação da Fundação Nacional de Saúde (FNS). Junção da Sucam com a Fsesp. Definição formal da vigilância em saúde na lei nº 8.080 (Lei Orgânica da Saúde, que cria o SUS).
1991	Criação da Fundação Nacional de Saúde (FNS). Junção da Sucam com a Fsesp. Definição formal da vigilância em saúde na lei nº 8.080 (Lei Orgânica da Saúde, que cria o SUS).
1998	Proibição do uso do DDT em campanhas de saúde pública.
1999	As atividades de vigilância epidemiológica, tais como dengue, febre amarela, malária, leishmaniose, esquistossomose, Chagas, peste, bócio, oncocercose e outras, executadas pelo Departamento de Operações (Deope), passaram a integrar o Centro Nacional de Epidemiologia (Cenepi). Realização do projeto Vigisus, que objetivou a estruturação de um sistema de vigilância em saúde no âmbito do SUS, por meio de atividades que fortalecessem a infraestrutura e a capacidade técnica dos estados e municípios.

2000	O Ministério da Saúde recomendou a articulação dos serviços de vigilância epidemiológica com a Estratégia Saúde da Família (portarias no 1.399 e no 950, de dezembro de 1999). Marca o início da descentralização das ações de vigilância epidemiológica, com a regulamentação da norma operacional básica 1 (NB-1), de 1996, que definiu as competências da União, estados e municípios na área de epidemiologia e controle de doenças. Início do Programa de Formação de Agentes Locais de Vigilância em Saúde (Proformar).
Século XXI	
Deslocamento da vigilância das doenças transmissíveis para os agravos crônicos não transmissíveis, vigilância ambiental e vigilância da saúde do trabalhador, assim como para o enfrentamento das doenças emergentes e reemergentes. Epidemia de Aids (década de 1980). Bioterrorismo. Pandemias de gripe.	
2003	O governo federal reintegra ao quadro do funcionalismo público os agentes de saúde pública oriundos da Sucam.
2006	Início do processo de regulamentação da carreira de ACE.
2010	O Ministério da Saúde indica para a integração do processo de trabalho da atenção básica: as ações de vigilância devem ser articuladas às ações da atenção.
2011	Diretrizes e orientações para a formação do técnico de vigilância em saúde.
2012	Publicação da nova Política Nacional de Atenção Básica, que ressalta a relevância das ações de vigilância em saúde no contexto dos territórios da Estratégia Saúde da Família.

Fonte: Barbosa, Gondim e Oliveira (2016)

Com base nas novas leis que regulamentam a atuação do ACE, definiu-se que os agentes desenvolvam ações de vigilância epidemiológica, vigilância ambiental, vigilância em saúde, a prevenção e o controle de doenças e agravos à saúde, e à promoção em saúde. Além das atividades direcionadas para o controle direto dos vetores, os ACE também realizam atividades de educação para a saúde e de comunicação (Oliveira, Castro, Figueiredo, 2016; Matos, Silva, Silveira, 2020).

Desta maneira, a atuação dos agentes envolve diferentes mecanismos de controle vetorial. Segundo o Manual sobre Medidas de Proteção à Saúde dos Agentes de Combate às Endemias (2019), as ações de controle das endemias podem ser feitas das seguintes formas:

“[...] de forma isolada ou integrada. Assim, têm-se os controles mecânico, biológico, legal, químico e integrado, sendo este último atualmente preconizado pelo Ministério da Saúde. Transversais a quaisquer formas de controle estão as ações educativas junto à população, bem como as ações de caráter intersetorial, com envolvimento das áreas de saneamento e meio ambiente, educação, ordenamento urbano, cidadania [...]” (BRASIL, 2019, p. 21).

Ainda com base nesse Manual, o processo de combate desses agentes está atrelado às visitas domiciliares e aplicação de agrotóxicos.

No que tange as visitas domiciliares, elas aparecem como uma das principais ações desenvolvidas pelo ACE, visto que essa atribuição tem como ênfase a educação em saúde voltada para a população. Além do caráter educativo, as visitas domiciliares também possuem caráter epidemiológico, que tem por objetivo a identificação de casos suspeitos e a distribuição dos casos com base nas áreas programáticas da saúde (Brasil, 2019).

Desta maneira, as visitas são definidas estrategicamente com o planejamento das ações, preparação e organização das atividades a serem desenvolvidas com os diferentes atores envolvidos nesse processo, levando em consideração os locais de atuação de cada equipe e os números de imóveis a serem inspecionados (Brasil, 2019).

Para estas atividades os agentes fazem uso de bolsas onde colocam os materiais de trabalho para anotações, os pesca-larvas (material confeccionado em arame com plástico e cabo) e os tubos onde colocam as larvas dos vetores na sua forma imatura. Além dos materiais de coleta, os agentes também carregam consigo os equipamentos de proteção individual (EPI) e os inseticidas a serem utilizados no processo de abate dos vetores, que serão colocados nos pontos focais de proliferação das larvas (Brasil, 2019).

Além das visitas domiciliares, o processo de trabalho do ACE envolve a aplicação dos agrotóxicos, que consiste na manipulação dos inseticidas e a sua aplicação residual ou espacial. Tendo como base o manual citado nos parágrafos anteriores, essa atividade envolve a “preparação da calda, transporte e armazenagem dos inseticidas, manutenção dos equipamentos, lavagem dos equipamentos e veículos, tríplice lavagem das embalagens e lavagem dos EPI [...]”. Tais atribuições aumentam o nível de exposição aos agrotóxicos e solventes (Brasil, 2019).

A aplicação dos agrotóxicos pode ser realizada através de máquinas acopladas ao veículo (conhecida como Ultra-Baixo Volume (UBV) ou “carro fumacê”), ou então em equipamentos costais motorizados. Ambos os equipamentos liberam a substância química no ar, formando gotículas, a fim de atingir os vetores. Ao realizar a atividade em pontos estratégicos se faz necessária a preparação da calda, diluindo a concentração inicial da substância química (Moreira, 2018; Brasil, 2019).

Nesta atividade é feito rodízio, onde os agentes revezam entre si na operacionalização dos equipamentos (que deve durar 20 minutos). Enquanto um faz uso do equipamento, o outro realiza as visitas domiciliares (Oliveira, 2002).

Esses processos de trabalhos expõem o ACE a diferentes riscos, como: o risco químico ao manipular os inseticidas; os riscos ergonômicos devido ao turno de trabalho, esforço físico e movimentos repetitivos; riscos físicos com a exposição ao ruído e o risco de queda ao realizar trabalhos em altura; riscos mecânicos; e o risco biológico devido ao seu contato diário com os vetores, os tornando mais suscetíveis a contaminação pelos agrotóxicos e seus danos respectivos danos à saúde.

2.2 EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS E EFEITOS À SAUDE

Pensando no cenário de combate às endemias, diferentes estratégias e ferramentas foram utilizadas com o objetivo de eliminação dos vetores. Dentre as estratégias utilizadas, o uso de substâncias químicas, em especial os agrotóxicos, se mostrava bastante eficaz no controle e eliminação dos vetores endêmicos.

Segundo o Inca (2022), os agrotóxicos são produtos químicos utilizados em atividades agrícolas e não agrícolas, em áreas como o meio rural e o meio urbano, com a finalidade de controlar vetores de doenças endêmicas, como as arboviroses, caramujos e ratos, no controle do crescimento vegetativo, e o controle de pragas.

No início do século XXI o Poder Executivo brasileiro regulamentou o uso dos agrotóxicos em todo território nacional (Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989) através do Decreto Federal n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002. De modo a explorar mais o seu significado, a presente Lei tem em sua atribuição a definição do que é agrotóxico e as

suas principais utilizações. Sendo assim, de acordo com o Artigo 1º, inciso 4, alínea A e B da Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989, fica definido como agrotóxico:

“Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento” (BRASIL, 2002, p. 1).

O uso de agrotóxicos no Brasil vem sendo tema de discussão por diversos órgãos e entidades voltados para o setor de alimentos, agricultura e saúde pública. O Brasil lidera o ranking de país que mais consome agrotóxicos no mundo desde 2008, especialmente no uso de agrotóxicos que estão banidos em países da Europa e em outras partes do mundo. Tal fato justifica-se dá pelo crescimento do agronegócio no país (Inca, 2022).

A comercialização desenfreada de agrotóxicos no Brasil e a flexibilização das leis abre espaços para o uso de produtos considerados cancerígenos, capazes de provocar alterações em fetos e mutações celulares.

Discussões políticas vem sendo travadas desde 2002 com o PL (Projeto de Lei) 6.299/2002 que afrouxa os registros dos agrotóxicos em âmbito nacional.

Em discussões recentes, a briga pela flexibilização do uso de agrotóxicos no Brasil resultou na aprovação do Projeto de Lei 1.459, de 2022, que visa a redução das competências de órgãos fiscalizadores e maior facilidade no registro dos agrotóxicos. Para o Inca (2023), em sua nota pública sobre o projeto de lei supracitado, a flexibilização dos agrotóxicos traz impactos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. O instituto vem sendo contrário aos projetos de lei que visam reduzir a ação do poder público no que tange o uso de agrotóxicos no Brasil desde 2002. Considerando tais ações como retrocesso para o arcabouço legal brasileiro, além de contrariar a tendência mundial na proibição de agrotóxicos carcinogênicos e mutagênicos.

O Inca, ainda em sua nota pública, reforça a necessidade da construção de políticas públicas que visam promover ações para desenvolvimento sustentável e o impulsionamento da agroecologia.

Segundo o Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (2018), o Brasil apresentou um aumento de 149,14% na comercialização de agrotóxicos no período de 2007 a 2014. Ou seja, o que antes (período referente a 2007) estava na faixa dos 623 mil quilogramas, em 2014 já se somava mais de 1,5 milhões de quilogramas de agrotóxicos comercializados.

Dados de intoxicação do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX), de 2017 (último período de atualização desse sistema quanto aos dados referentes aos casos e óbitos registrados), mostram que a Região Sul do país apresentou um total 39.437 casos registrados de intoxicação humana, sendo o maior número de casos na cidade de Porto Alegre (24.817) e Florianópolis. Em seguida, a região Sudeste apresentou 24.669 casos, sendo o maior número na cidade de Vitória com 15.649 casos. A região Nordeste apresentou 9.222 casos, sendo maior em Fortaleza (4.068). O Centro-Oeste apresentou 2.022 casos, sendo o maior número na cidade de Campo Grande. A região Norte apresentou o menor número de casos, somando um total de 765 casos, todos em Belém.

Quanto ao número de óbitos por intoxicação humana por agente tóxico, dados do SINITOX (2017) mostram que o 30,50% dos óbitos estão relacionados com agrotóxicos de uso agrícola, atingindo mais os homens, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Óbitos registrados de intoxicação humana por agente tóxico e sexo. Brasil, 2017.

Agente	Sexo			Total	
	Masculino (n°)	Feminino (n°)	Ignorado (n°)	N°	%
Medicamentos	14	19	17	50	25,00
Agrotóxicos/Usos Agrícola	31	8	22	61	30,50
Agrotóxicos/Usos Doméstico	0	1	0	1	0,50
Produtos Veterinários	1	1	0	2	1,00
Raticidas	0	1	0	1	0,50
Domissanitários	1	1	2	4	2,00
Cosméticos	0	0	0	0	0,00
Produtos Químicos Industriais	7	9	0	16	8,00
Metais	0	0	0	0	0,00

Drogas de Abuso	9	2	5	16	8,00
Plantas	0	1	0	1	0,50
Alimentos	0	0	0	0	0,00
Animais	5	1	3	9	4,50
peç./Serpentes					
Animais	0	1	0	1	0,50
peç./Aranhas					
Animais	3	3	0	6	3,00
peç./Escorpiões					
Outros Animais	8	0	2	10	5,00
peç./Venenosos					
Animais não	0	0	0	0	0,00
Peçonhentos					
Desconhecido	3	1	0	4	2,00
Outro	7	2	9	18	9,00
Total	89	51	60	200	100
%	44,50	25,50	30,00	100	

Fonte: Adaptado do MS/ Fiocruz/ Sinitox (2017)

Na análise das medidas de frequência de doenças dos dados referente ao número casos e óbitos por intoxicação por agente tóxico e região, é possível observar que na região sudeste apresenta maior incidência, visto que a sua taxa de letalidade foi de 0,41%. Em seguida, a região Centro-oeste apresentou uma taxa de 0,25%, e a região Sul 0,20%. Tais dados podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2- Casos, óbitos e letalidade de intoxicação humana por agente e por região.

Agente	Região Norte			Região Nordeste			Região Sudeste		
	Casos	Óbitos	Letalidade	Casos	Óbitos	Letalidade	Casos	Óbitos	Letalidade
	nº	nº	%	nº	nº	%	nº	nº	%
Medicamentos	394	0	0,00	670	2	0,30	7658	24	0,31
Agrotóxicos/Usos Agrícola	28	1	3,57	138	3	2,17	1119	31	2,77
Agrotóxicos/Usos Doméstico	8	0	0,00	33	0	0,00	184	1	0,54
Produtos Veterinários	9	0	0,00	21	0	0,00	230	2	0,87
Raticidas	7	0	0,00	50	0	0,00	334	0	0,00
Domissanitários	57	0	0,00	128	0	0,00	1916	2	0,10
Cosméticos	4	0	0,00	73	0	0,00	422	0	0,00
Produtos Químicos Industriais	67	0	0,00	87	0	0,00	906	12	1,32
Metais	4	0	0,00	2	0	0,00	28	0	0,00

Drogas de Abuso	3	0	0,00	1515	3	0,20	764	8	1,05
Plantas	10	0	0,00	18	0	0,00	290	1	0,34
Alimentos	2	0	0,00	134	0	0,00	287	0	0,00
Animais	38	0	0,00	360	1	0,28	797	3	0,38
Peç./Serpentes									
Animais	20	0	0,00	149	1	0,67	728	0	0,00
Peç./Aranhas									
Animais	29	0	0	5228	0	0,00	5279	5	0,09
Peç./Escorpiões									
Outros Animais	22	0	0,00	178	2	1,12	2273	5	0,22
Peç./Venenosos									
Animais não	25	0	0,00	338	0	0,00	772	0	0,00
Peçonhentos									
Desconhecido	16	0	0,00	81	4	4,94	82	0	0,00
Outro	22	0	0,00	19	0	0,00	600	6	1,00
<i>Total</i>	<i>765</i>	<i>1</i>	<i>0,13</i>	<i>9222</i>	<i>16</i>	<i>0,17</i>	<i>24669</i>	<i>100</i>	<i>0,41</i>

Fonte: Adaptado do Sinitox, 2017

Tabela 2 - Continuação

Agente	Região Sul			Região Centro Oeste			Brasil		
	Casos	Óbitos	Letalidade	Casos	Óbitos	Letalidade	Casos	Óbitos	Letalidade
	nº	nº	%	nº	nº	%	nº	nº	%
Medicamentos	11490	23	0,20	425	1	0,24	20637	50	0,24
Agrotóxicos/Usos Agrícola	1196	25	2,09	67	1	1,49	2548	61	2,39
Agrotóxicos/Usos Doméstico	557	0	0,00	49	0	0,00	831	1	0,12
Produtos Veterinários	388	0	0,00	61	0	0,00	709	2	0,28
Raticidas	703	0	0,00	57	1	1,75	1151	1	0,09
Domissanitários	2367	2	0,08	184	0	0,00	4652	4	0,09
Cosméticos	549	0	0,00	19	0	0,00	1067	0	0,00
Produtos Químicos Industriais	1769	4	0,23	49	0	0,00	2878	16	0,56
Metais	19	0	0,00	2	0	0,00	55	0	0,00
Drogas de Abuso	438	5	1,14	23	0	0,00	2743	16	0,58
Plantas	474	0	0,00	29	0	0,00	821	1	0,12
Alimentos	32	0	0,00	17	0	0,00	472	0	0,00
Animais	1409	4	0,28	466	1	0,21	3070	9	0,29
Peç./Serpentes									
Animais	4956	0	0,00	103	0	0,00	5956	1	0,02
Peç./Aranhas									
Animais	787	0	0,00	356	1	0,28	11679	6	0,05
Peç./Escorpiões									
Outros Animais	3569	3	0,08	88	0	0,00	6130	10	0,16
Peç./Venenosos									
Animais não	3896	0	0,00	19	0	0,00	5050	0	0,00
Peçonhentos									
Desconhecido	818	0	0,00	7	0	0,00	1004	4	0,40
Outro	4020	12	0,30	1	0	0,00	4662	18	0,39

Total	39437	78	0,20	2022	5	0,25	76115	200	0,26
--------------	--------------	-----------	-------------	-------------	----------	-------------	--------------	------------	-------------

Fonte: Adaptado do Sinitox, 2017

Segundo o Ministério da Saúde, a intoxicação por agrotóxicos (também conhecida como intoxicação exógena) pode ser caracterizada através das manifestações clínicas e/ou laboratoriais das ações da substância química no organismo. Essas ações podem ser manifestadas a partir de uma ou mais substâncias químicas. Ao avaliar a gravidade da intoxicação por agrotóxicos deve-se avaliar os efeitos e os agravos que estão relacionados a substância, como a quantidade, o tempo de absorção e a toxicidade do produto. A exposição aos agrotóxicos dá-se tanto no ambiente quanto no trabalho. No ambiente, esse contato pode vir através do consumo de alimentos e águas contaminadas, áreas pulverizadas, na manipulação e lavagem de roupas e materiais contaminadas. Já no trabalho, a exposição dá-se por diversas ocupações, como os trabalhadores da pecuária e agricultura, trabalhadores no controle de vetores e os formuladores destes produtos (Brasil, 2006; Inca, 2022).

A exposição ocupacional pode ser direta ou indireta, ou seja, o contato com a substância química pode ocorrer no espaço de armazenamento ou de manipulação, como também nos espaços de trabalho em que essas substâncias não deveriam estar presentes. Deste modo, Manjabosco, Morata e Marques (2004), avaliaram trabalhadores rurais expostos a ruído e a agrotóxicos (piretróides e organofosforados) de forma indireta e/ou direto, observaram que 88% dos trabalhadores apresentam contato indireto com agrotóxicos, ou seja, estes estão expostos aos produtos químicos mesmo quando realizam outras atividades da agricultura, através de resíduos dos agrotóxicos nos ambientes laborais. Quanto aos que relataram contato direto com agrotóxicos (79%), também apresentam contato indireto. Sendo assim, a exposição a agrotóxicos está presente em qualquer processo de trabalho, mesmo quando não estão manipulando ou preparando as substâncias.

A relação da exposição aos agrotóxicos e os efeitos na saúde depende de fatores, a depender do tipo de produto utilizado, tempo de exposição e da quantidade de produto no organismo. Os efeitos da exposição podem ser de aparecimento rápido (agudo) ou que aparecem repetidamente a pequenas quantidades por um tempo prolongado (crônico),

através do contato direto ou indireto, por via oral (ingestão), mucosa, cutânea e/ou respiratória. Esses fatores podem causar diversas doenças, como: doença do tabaco, transtornos mentais, dores de cabeça, náuseas, diversos tipos de câncer, alterações no sistema reprodutor masculino e feminino, óbito fetal, alterações auditivas e vestibulares, alterações do sono, fadiga, parestesia, entre outros. (Brasil, 2006; Lopes e Albuquerque, 2018; Inca, 2022).

No que tange a exposição a agrotóxicos, atualmente, os ACE encontram-se expostos a diferentes tipos de substâncias químicas, sendo as mais utilizadas pertencentes aos grupos dos agrotóxicos carbamatos, piretróides e organofosforados.

Quanto a toxicocinética, toxicodinâmica e o mecanismo de ação desses inseticidas, vale destacar que existem diferenças importantes entre eles. Os inseticidas organofosforados e carbamatos apresentam maior característica de intoxicação quando comparados com os inseticidas piretróides, principalmente porque o mecanismo de ação desses dois primeiros é o mesmo, atuando como inibidores de enzima colinesterase, porém os carbamatos formam um composto com menor estabilidade com a colinesterase, podendo assim facilitar a recuperação da enzima mais rapidamente. Consequente a isso, tanto o carbamato quanto o organofosforado causam disfunção no sistema nervoso autônomo (Paraná, 2018; Medeiros, Acayaba, Montagner, 2021).

Segundo informações técnicas produzidas pelo Governo do Paraná (2018), os organofosforados são compostos orgânicos e apresentam mais de 35.000 formulações diferentes e que estão em uso nos últimos 40 anos, sendo esses os inseticidas mais utilizados no mundo. Esses inseticidas têm características lipossolúveis podendo facilmente se acumular no tecido adiposo, além de apresentarem maior facilidade de absorção por todas as vias de exposição. Já os carbamatos são compostos sintéticos e com aspecto lipossolúvel. Tanto os organofosforados quanto os carbamatos apresentam maiores riscos de intoxicação ocupacional devido ao método empregado na sua manipulação e utilização.

Os organofosforados apresentam maior facilidade de acúmulo no organismo, enquanto os carbamatos não. Entretanto, quanto a especificidade do mecanismo de ação de ambos, é possível dizer que:

"Os inseticidas organofosforados e carbamatos exercem suas ações biológicas principalmente por inibição das enzimas denominadas esterases, em especial da acetilcolinesterase (AChE), que tem a ação de degradar o neurotransmissor acetilcolina (ACh). Com a AChE inibida, há acúmulo de ACh nos receptores muscarínicos, nicotínicos e no Sistema Nervoso Central" (Paraná, 2018, p. 69).

Quanto aos inseticidas piretróides, estes são inseticidas naturais e que apresentam maior facilidade de absorção através da via gastrointestinal. Assim como os organofosforados e carbamatos, os piretróides também são substâncias neurotóxicas, atuando nos gânglios basais do sistema nervoso central. Consequente a isto, em doses elevadas, a intoxicação por piretróides pode ocasionar ruptura de axônios e neuropatias. Além disso, os piretróides são irritantes para os olhos e mucosas e hipersensibilizantes, podendo causar alergia de pele e asma brônquica. Ademais, os piretróides não inibem as enzimas de colinesterase e apresentam baixa toxicidade em humanos (Ramos e Filho, 2004; Paraná, 2018).

É notável que os efeitos agudos da exposição aos agrotóxicos e a exposição ocupacional mostram as diferentes formas de manejo e os impactos à saúde, tanto da população moradora quanto dos trabalhadores que fazem uso dessas substâncias. Com isso, o impacto à saúde causado pelos agrotóxicos vem sendo estudado por diversos autores, especialmente na discussão sobre a precarização do monitoramento da exposição aos diversos tipos existentes de agrotóxicos (Lopes e Albuquerque, 2018).

2.3 OTOTOXICIDADE

A ototoxicidade é uma alteração na função auditiva e/ou vestibular causada por substâncias químicas (farmacológicas ou outros produtos industrializados). Essas substâncias podem alcançar o sistema auditivo através da corrente sanguínea e gerar danos as células da orelha interna, especificamente as células ciliadas externas (CCE), ocasionando assim as perdas das funções supracitadas, que podem ser parciais ou totais, assimétricas ou não, temporária ou permanente (Kasse, Danieli e Hyppolito, 2018; NIOSH, 2018).

Além das lesões na orelha interna (alterações periféricas), as substâncias químicas podem causar lesões no VIII par de nervo craniano (alteração central), podendo

assim provocar alterações no tronco encefálico e nas vias auditivas centrais. As alterações centrais provocadas por esses agentes também são conhecidas como neurotóxicas. Há evidências que referem a perda auditiva como uma forma precoce de intoxicação por agrotóxicos (Manjabosco, Morata e Marques, 2004; Korbés et al., 2010; Kasse, Danieli e Hyppolito, 2018, cap. 20, p. 999).

A depender da substância tóxica, o seu efeito ototóxico pode ser desencadeado em uma ou mais partes da orelha interna (local onde estão localizadas as estruturas da cóclea, do labirinto, dos canais semicirculares e uma porção do VIII par de nervo craniano. Contudo, as lesões são predominantes nas células ciliadas externas e progridem da base para o ápice da cóclea (onde estão localizadas as frequências agudas). Nas espiras basais, a primeira fileira de células ciliadas externas é a primeira a ser afetada, em seguida as lesões se estendem para a segunda e finalmente terceira fileira (Johnson, 1993; Queiroz, 2005).

Em um estudo com cobaias realizado por Korbés e colaboradores (2009), observou-se que a exposição crônica a organofosforados provoca hipotrofia da camada molecular do córtex cerebral, enquanto na intoxicação aguda foi observado alteração estrutural do cerebelo após a aplicação de apenas uma única dose de organofosforados.

Entendendo que a ototoxicidade pode ocasionar lesões periféricas e/ou centrais, dessa maneira, com base no Boletim Informativo de Segurança e Saúde de 03 de março de 2018, publicado pela *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), os produtos químicos ototóxicos são classificados com base na área de maior afinidade para lesão auditiva. Sendo assim, as substâncias químicas que afetam as fibras nervosas da audição são denominadas de neurotóxicas; as que afetam os receptores sensoriais da orelha interna são denominados cocleotóxicos; e os que afetam os órgãos do equilíbrio são denominados de vestibulotóxicos (NIOSH, 2018).

Contudo, a ototoxicidade pode ser originada a partir do tratamento de doenças bases (origem iatrogênica), como nos tratamentos com radioterapia, quimioterapia, farmacoterapia etc., ou pode ser originada a partir da exposição no ambiente de trabalho (origem ocupacional). Para Kasse, Danieli e Hyppolito (2018), além da exposição à agentes químicos, existem outros fatores que contribuem para o agravamento do quadro, como:

“[...] nível tóxico da droga no soro do paciente, aumento crescente das doses diárias, exposição crônica da substância, insuficiência renal, uso concomitante de várias drogas ototóxicas, idade (crianças e idosos), condição clínica e nutricional do paciente, lesão prévia da orelha interna (com sintomas auditivos e vestibulares), exposição prévia ao ruído, radioterapia” (cap. 20, p. 1000).

A monitorização das substâncias ototóxicas deve levar em consideração os indicadores de exposição e os limites de tolerância, limites biológicos de exposição e valores de referência para a exposição a agrotóxicos (Oliveira-Silva, Alves e Rosa, 2003).

2.4 OTOTOXICIDADE NO TRABALHO DOS ACE

A exposição a agentes ototóxicos está presente em diversos setores, como no serviço público, mineração, construção, agricultura e fabricação. Com isso, algumas atividades laborais apresentam maiores riscos de exposição, em razão do nível de exposição e o manuseio das substâncias (NIOSH, 2018).

A discussão sobre a exposição ocupacional a agentes ototóxicos está descrita em diversos estudos. Algumas classes de substâncias já possuem evidências científicas quanto ao seu potencial dano auditivo, como os solventes, asfixiantes, nitrilas, metais e seus compostos, e os pesticidas (Augusto, Kulay e Franco, 2012; NIOSH, 2018; Santos *et al.*, 2020).

O Manual de Proteção de Agente de Combate às Endemias, de 2019, em seu Anexo A, buscou elencar as informações técnicas sobre os inseticidas utilizados, até aquele momento, no Brasil. Tais informações abarcavam quais eram os produtos (substâncias químicas) utilizados, o seu nome comum/sinonímia, o grupo químico a qual pertencem cada produto, os possíveis efeitos agudos e os possíveis efeitos tóxicos crônicos (Brasil, 2019).

Atentando-se sobre as informações do manual citado acima, e de modo a reunir as principais substâncias químicas presentes no processo de trabalho do ACE, o Quadro 2 é apresentado.

Quadro 2 - Principais substâncias químicas presentes no processo de trabalho do ACE segundo Manual de Proteção de Agente de Combate às Endemias (2019) do Ministério da Saúde.

Produto	Nome comum/sinóníma	Grupo Químico
Praetrina 0,75% (piretroide) e imidacloprida 3% (neonicotinoide) e 96,25% de sistemas de solventes.	Cielo	Piretroides/ neonicotinoides
Clotianidina 50% (500g/kg) (neonicotinoide) e deltametrina 6,25% (62,5g/kg) (piretroide) (Residual-PE e BRI)	Fludora	Neonicotinoides/ piretroides
Espinosade espinosina A e espinosina D, A: D proporções no intervalo 50:50 a 95:5 (Larvicida).	Natular DT	Espinosinas
Malationa 40,9% p/ (malathion) Espacial	Komvector TM 44EW (Bayer)	Organofosforados
Bendiocarb (residual-PE)	Ficam VC (Bayer)	Carbamato
Piriproxyfen (larva)	Limitor (Rogama) Sumilarv (Sumitomo)	Éter piridiloxipropílico
Clotiadinina 50%	SumiShield 50WG	Neonicotinoides

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde, 2019

Em 2009, o MS publicou as “Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue” onde recomenda a dosagem do princípio ativo e a forma adequada de utilização dos larvicidas (Figura 1).

Figura 1 – Descrição de inseticidas químicos, características e dosagem.

Descrição de inseticidas químicos, características e dosagem												
Produto	Características			Atividade	Preparação de campo			Dose			Vazão do equipamento/ qtd calda/ha	Veloc. km/h
	Grupo Químico	Formulação	Conc. Inic%		qtd produto	qtd solvente	Solvente	qtd ia	unid.	vol/ área		
Icypermetrina	Piretróide	Suspensão concentrada	20	Aplicação residual	50ml	10 l	água	40	mg	m ²		
Fenitrothion	Organofosforado	Pó molhável	40	Aplicação residual	625g	10 l	água	1	g	m ²		
Deltametrina	Piretróide	Emulsão aquosa	2	Aplicação espacial/UBV pesado	30ml	470ml	água	0,6	g	ha	208 ml/min 500 ml/ha	10 a 16
Deltametrina	Piretróide	Emulsão aquosa	2	Aplicação espacial/UBV portátil	30ml	690ml	água	0,6	g	ha	90 ml/min 720 ml/ha	3
Cipermetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável	20	Aplicação espacial/UBV pesado	15ml	485ml	óleo vegetal	3	g	ha	208 ml/min 500 ml/ha	10 a 16
Cipermetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável	20	Aplicação espacial/UBV portátil	15ml	705ml	óleo vegetal	3	g	ha	208 ml/min 720 ml/ha	3
Cipermetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável	25	Aplicação espacial/UBV pesado	12ml	488ml	óleo vegetal	3	g	ha	208 ml/min 500 ml/ha	10 a 16
Cipermetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável	25	Aplicação espacial/UBV portátil	12ml	708ml	óleo vegetal	3	g	ha	208 ml/min 720 ml/ha	3
Cipermetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável	30	Aplicação espacial/UBV pesado	10ml	490ml	óleo vegetal	3	g	ha	208 ml/min 500 ml/ha	10 a 16
Cipermetrina	Piretróide	Concentrado emulsionável	30	Aplicação espacial/UBV portátil	10ml	710ml	óleo vegetal	3	g	ha	208 ml/min 720 ml/ha	3
Malathion	Organofosforado	Grau técnico	96	Aplicação espacial/UBV pesado	152ml	152ml	óleo vegetal	146	g	ha	127 ml/min 304,8 ml/ha	10 a 16
Malathion	Organofosforado	Grau técnico	96	Aplicação espacial/UBV portátil	240ml	480ml	óleo vegetal	146	g	ha	90 ml/min 720 ml/ha	3

Fonte: Brasil, 2009, p 153.

Para Matiazzi *et al.*, (2020), o dimensionamento das intoxicações por agrotóxicos relacionadas ao trabalho pode ser feito a partir de parâmetros que busquem elucidar o processo de trabalho como um todo. Assim como a avaliação da organização do trabalho, os relatos dos próprios trabalhadores permitem maiores entendimentos dos casos de intoxicações.

Em 2013, a Secretaria de Estado de Saúde do Paraná elaborou o “Protocolo de Avaliação das Intoxicações Crônicas por Agrotóxicos” com a finalidade de direcionar o atendimento, diagnóstico e vigilância dos casos de intoxicações crônicas por agrotóxicos. Dentro desse protocolo foram elencadas quatro fichas a serem utilizadas na avaliação de intoxicação crônica por agrotóxicos. Essas fichas estão voltadas para os seguintes aspectos: exposição ocupacional e ambiental, levando em questão aspectos socioeconômicos; nomes dos produtos químicos utilizados; história ocupacional e tempo

de exposição; avaliação clínica e anamnese, com história clínica atual e pregressa, hábitos de vida, história familiar, vida sexual e reprodutiva; avaliação clínica e exame físico geral através de exames laboratoriais e avaliação audiológica; e, por fim, avaliação da saúde mental.

Ainda com base no protocolo acima, quanto a avaliação auditiva dos trabalhadores expostos ao ruído e agrotóxicos ressalta-se a importância da realização de exames audiológicos para além da audiometria convencional. Visto que a exposição a substâncias químicas que possuem potencial risco auditivo pode acarretar lesões periféricas (cóclea e vestíbulo) e central (nervo auditivo e tronco encefálico).

Para a avaliação da exposição crônica aos agentes ototóxicos se faz necessário a pesquisa através de exames avaliativos de funcionalidade do sistema auditivo. Dentre esses exames estão a audiometria tonal e vocal, imitanciometria, pesquisa do declínio do reflexo acústico e pesquisa das Emissões Otoacústicas (EOA). Estes exames buscam avaliar a integridade do sistema auditivo periférico, especialmente a mobilidade da membrana timpânica, os ossículos e o reflexo acústico presentes na orelha média, e a integridade das células ciliadas externas. Já na avaliação do sistema auditivo central, é realizado a pesquisa do Potencial Auditivo de Tronco Encefálico, na qual avalia-se a integridade das vias auditivas nervosas que são responsáveis pela condução das informações sonoras até o córtex cerebral (Azevedo, 2004; Korbes 2009).

Dessa maneira, a avaliação auditiva para trabalhadores expostos a substâncias químicas deve preconizar a avaliação do sistema auditivo como um todo, indo além das frequências tradicionais (250kHz a 8kHz) e as habilidades auditivas.

Com isso, Segundo Lobato (2015), ao avaliar a audição de trabalhadores agrícolas expostos a ruído e substâncias químicas, na avaliação de trabalhadores expostos a agrotóxicos foi observado alteração nas frequências de 9000 Hz e 11.200 Hz. Para o autor, a presença de alterações em uma ou mais frequências altas (acima de 9000 Hz) é um indicativo para disfunção auditiva induzida por agrotóxicos, indicando lesão na região basal da cóclea.

Corroborando com o autor acima, para Tochetto, Quevedo e Oliveira (2013), a audiometria de altas frequências (AAF) é uma importante ferramenta investigativa de

exposições químicas crônicas devido a sua maior amplitude na avaliação de frequências acima de 8 kHz.

Complementando, para Klagenberg *et al.*, (2011), a AAF é um exame importante na detecção precoce de perdas auditivas por lesão na base do ducto coclear, pois avalia frequências de 9 kHz a 20 kHz. Devido a isto, com AAF é possível identificar as alterações auditivas fora da faixa de frequência convencional (250Hz a 8 kHz).

Entidades internacionais, como a NIOSH, avaliam que a exposição combinada de substâncias ototóxicas e ruído podem potencializar o dano auditivo, mesmo que a exposição seja abaixo do Limite de Exposição Permissível (“PEL”, do inglês *Permissible Exposure Limit*), conforme orientações da *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) (Niosh, 2018; Osha, [s.d.]).

Em um estudo realizado por Botelho *et al.*, (2009) ao avaliar dois grupos de trabalhadores, sendo um grupo de trabalhadores expostos ao ruído (Grupo 1) e um grupo de trabalhadores expostos a ruídos e produtos químicos (G2), verificou-se uma diferença significativa de perda auditiva entre os grupos, onde 18,3% dos trabalhadores do G2 apresentou perda auditiva, enquanto no G1 apenas 6% apresentaram alteração. Os autores relatam que o G1 tem mais tempo de exposição quando comparado ao G2, e que apesar da diferença de tempo, a exposição combinada desses dois fatores leva a um maior comprometimento da audição.

Com base nas informações da OSHA, os limites de exposição permitidos não protegem suficientemente a saúde do trabalhador, visto que muitas indústrias complementavam a recomendação da OSHA com limites alternativos. Sendo assim, a OSHA recomendou a utilização de limites de exposição ocupacional alternativos, desde que sejam utilizados juntos das PELs (Osha, [s.d.]).

Na avaliação clínica é realizada monitorização ocupacional dos indivíduos expostos ou intoxicados por agrotóxicos através dos indicadores de exposição, podendo determinar as alterações bioquímicas transitórias em um nível molecular, e assim estabelecer a concentração química de determinado agrotóxico nos fluidos biológicos. (Oliveira-Silva, Alves, Rosa, 2003).

Para Oliveira-Silva, Alves e Rosa (2003), a avaliação da exposição deve priorizar indivíduos que apresentem maiores riscos de exposição, e, para além disso, se faz necessário o conhecimento do histórico de exposição e o processo de trabalho.

Larentis e colaboradores, (2020, p. 218-2019) realizam uma crítica aos métodos que definem os limites de exposição permitidos nos ambientes de trabalho, tendo como base o Modelo Operário Americano (MOI). Os autores citam um trecho presente no livro “Ambiente de Trabalho: a luta dos trabalhadores pela saúde” de 1986 do italiano Ivar Oddone, que diz “[...] o grau de concentração existente no ambiente de trabalho deve ser igual a zero. Mesmo que esta condição não possa ser atingida a curto prazo”.

A discussão trazida por Larentis e colaboradores (2020), parte de um olhar integrador ao referir que a avaliação da saúde do trabalhador não deve ter apenas como base abordagens qualitativas e quantitativas, ou então ter apenas como base o monitoramento biológico com o uso dos biomarcadores. Os limites de exposição têm como fundamento a determinação da relação dose-efeito e/ou dose-resposta de uma determinada substância, ou seja, determinar se um indivíduo está ou não abaixo da zona de risco.

Lima *et al.* (2009), buscaram compreender os significados individuais e coletivos do processo saúde-doença, vivenciados por agentes sanitários expostos a inseticidas. A maioria dos trabalhadores entrevistados apresentavam mais de vinte anos de trabalho na área, tendo passado por diferentes funções ao longo dos anos. O nível de escolaridade desses trabalhadores era baixo, com poucos trabalhadores com ensino médio completo.

Para Lima *et al* (2009), a baixa escolaridade desses agentes limitava a percepção do grau de risco que a função oferecia, principalmente porque muitos desses trabalhadores ingressaram tendo menos de 25 anos de idade.

Quanto ao trabalho no controle das endemias, os relatos presentes no estudo de Lima *et al* (2009) destacam as exposições a diferentes tipos de agrotóxicos, principalmente as substâncias banidas como o DDT e o BHC. Os tipos de substâncias eram rotativos, sendo utilizados mais de um tipo de produto com diferentes composições. Eram poucos os trabalhadores que conheciam os riscos dessas substâncias.

As condições de trabalho desses agentes e os riscos à saúde os colocavam em posição de soldados, onde apenas recebiam ordens e não informações. Nem todos os trabalhadores receberam treinamentos para a realização das diversas tarefas ordenadas. As informações quanto ao nível de toxicidade dos produtos muitas das vezes eram encobertas pelos superiores (Lima *et al*, 2009).

A escassez de equipamentos de proteção individual, a falta de ferramentas para manipulação, transporte e armazenamentos dos agrotóxicos foi um relato bastante em comum entre os agentes. Muitos relataram o contato direto com os agrotóxicos pela falta desses equipamentos ou até mesmo tendo que dormir e comer nos mesmos espaços onde estavam localizados os agrotóxicos, e como consequência apresentavam intoxicações agudas (Lima *et al*, 2009).

Muitos trabalhadores relataram alterações na saúde, com sinais clínicos de intoxicação crônica, como problemas respiratórios e de pele, alteração no sistema nervoso; e intoxicação aguda, como tonturas, vômitos, cefaleia, desmaios, entre outros (Lima *et al*, 2009).

Contudo, Larentis e colaboradores, (2020, p. 218-2019) e Lima *et al* (2009) problematizam a realidade vividas pelos trabalhadores e os métodos avaliativos utilizados na avaliação de seus adoecimentos, buscando uma compreensão de que tanto a forma de exposição e o ambiente produzem grande impacto na saúde do trabalhador, e, que, para além disso, a realidade socioeconômica desses trabalhadores pode configurar em uma potencialização dos riscos da exposição.

Para Queiroz (2005), o estudo da ototoxicidade no ambiente de trabalho deve levar em conta os seguintes fatores:

- Implementação de programas de conservação da audição mesmo em local onde o ruído não seja muito importante.
- Investigar possível ação sinérgica entre ruído e produtos ototóxicos na perda auditiva.
- Avaliar o tipo de exposição a substâncias químicas ototóxicas de modo a promover prevenção adequada

3 JUSTIFICATIVA

Ao pensarmos no processo de trabalho dos ACE é notável perceber o sofrimento dessa categoria profissional ao longo de sua história, desde uma precarização intensa dos vínculos empregatícios no passado, até o adoecimento e morte constantes de trabalhadores em tempos mais recentes. A questão da saúde dessa categoria retrata um cenário longínquo de exposição ocupacional a substâncias químicas (especialmente os agrotóxicos), no qual carecem de instruções sobre o seu uso, manipulação e danos à saúde.

Dessa maneira, ao avaliar às alterações/sequelas geradas pelo uso prolongado de agrotóxicos, sem as devidas formas de proteção e de manejo, é possível observar na literatura científica diversas discussões referentes a esse tipo de exposição. Essas sequelas podem afetar diferentes órgãos e sistemas a depender do tipo de substância, tempo de exposição (exposição prolongada), via de exposição, se há exposição combinada de outras substâncias químicas, uso de EPI, susceptibilidade do organismo do indivíduo e história clínica. Assim, os indivíduos contaminados podem apresentar diferentes formas e progressão das doenças, como câncer, alterações neurológicas, dermatites, doenças renais e coronárias, alterações no sistema auditivo e vestibular, entre outros.

Salienta-se ainda que diversos estudos evidenciam a exposição por agrotóxicos do grupo dos carbamatos, piretróides e organofosforados como substâncias ototóxicos, e que a depender do processo de trabalho, quando combinado ao ruído, essa alteração pode ser ainda maior. Ademais, a exposição a substâncias ototóxicas pode afetar diferentes partes da orelha interna, como a cóclea, os órgãos otolíticos e a estria vascular, e partes do sistema nervoso central, como o VIII par de nervo craniano e o tronco encefálico.

Dessa forma, este estudo busca identificar os estudos que discutem as alterações auditivas relacionadas à exposição ocupacional aos agrotóxicos presentes no processo de trabalho dos ACE.

4 OBJETIVO

4.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi identificar estudos que discutem as alterações auditivas relacionadas à exposição ocupacional aos agrotóxicos presentes no processo de trabalho de Agentes de Combate às Endemias.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar estudos que discutem a saúde auditiva dos Agentes de Combate às Endemias;
- Identificar, na literatura, as substâncias químicas com potencial ototóxico utilizadas no processo de trabalho dos ACE;
- Refletir sobre a exposição ocupacional aos agrotóxicos no processo de trabalho dos ACE e suas consequências na saúde auditiva.

5 MÉTODO

Este trabalho trata-se de uma revisão narrativa da literatura, a fim de verificar as publicações relacionadas ao tema de estudo.

De modo a propiciar maiores direcionamentos dos estudos a serem selecionados foi levantada a seguinte questão que norteou este estudo “Qual a relação dos agentes químicos utilizados pelos ACE com a ototoxicidade?”

Foi realizada a revisão dos estudos nas bases de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) utilizando os Descritores em Ciência da Saúde (DeCS). Em português foram utilizados os seguintes descritores: Agente de Combate às Endemias; Ototoxicidade; Agroquímicos ou Agrotóxicos; Vigilância em Saúde do Trabalhador; Exposição Ocupacional. Em inglês: *Ototoxicity; Agrochemicals; Occupational Health; Occupational Exposure; Surveillance of the Workers Health*. E o último idioma utilizado foi o espanhol, com os seguintes descritores: *Ototoxicidad; Agroquímicos; Vigilancia de la Salud del Trabajador; Exposición Profesional; Maladies Endémiques*.

Também foi realizada a revisão dos estudos na base de dados do PubMed, utilizando os descritores da *Medical Subject Headings (MeSH)*: *Occupational Exposure; Agrochemicals; Ototoxicity*.

Foram estabelecidos os critérios de busca e de seleção dos estudos relevantes para a análise. Esta etapa foi crucial para garantir que a revisão aborde de forma abrangente o tema em questão e inclua uma variedade de perspectivas e evidências.

Dessa maneira, foram estabelecidos os critérios de inclusão dos artigos disponíveis em português, inglês e espanhol, que discutiam a relação da ototoxicidade com a exposição ocupacional às substâncias químicas - os agrotóxicos - presentes no processo de trabalho dos ACE.

Esses critérios ajudaram a garantir que a revisão considerasse estudos relevantes em múltiplos idiomas, ampliando assim a base de evidências e permitindo uma análise

mais abrangente do tema. Ao incluir artigos em português, inglês e espanhol, a revisão pode capturar diferentes perspectivas e percepções sobre a relação entre ototoxicidade e exposição ocupacional a agrotóxicos entre os ACE.

Ademais, devido a especificidade do tema e limitação da literatura, optou-se por não delimitar o período da publicação dos artigos. Sendo assim, a estratégia metodológica amplia o espaço amostral dos artigos fomentando variadas discussões sobre os estudos, processo de trabalho e adoecimento dos ACE.

Foram excluídos estudos com animais; estudos sobre ototoxicidade causada pelo uso de fármacos; ototoxicidade causada por outros tipos de agentes químicos dos quais não estão presentes no processo de trabalho dos ACE, conforme a caracterização dos insumos presentes no “Manual sobre Medidas de Proteção à Saúde dos Agentes de Combate às Endemias” do MS, listado no Quadro 2 deste trabalho; artigos publicados em duplicidade (com a mesma população e dados investigados), artigos que não contenham textos completos e artigos que fogem da temática do presente estudo.

Utilizando operadores booleanos e o caractere especial de aspas (“”) (ambas adaptadas às regras estabelecidas em cada base de dados), os descritores foram combinados, na língua inglesa, portuguesa e espanhola. As estratégias de busca com a combinação dos descritores em cada base de dados e os seus respectivos resultados foram inseridas nas Tabelas de 3 a 9.

Devido ao grande volume de estudos encontrados em algumas das combinações de descritores nas bases de dados da PubMed e Lilacs, mostrou-se necessário a aplicação de filtros específicos para cada uma dessas combinações. Tal modo permitiu maior rigorosidade nas bases de dados em questão. Esses dados estão dispostos nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3 – Processo de seleção dos artigos na base de dados da Lilacs.

Lilacs	
Descritores	Filtros aplicados
Ototoxicidade AND Agroquímicos OR Agrotóxicos	-Textos completos -Idiomas: Inglês e português (não apareceram estudos em espanhol) -Assunto principal: Exposição Ocupacional; Doenças Profissionais; Ruído Ocupacional; Compostos Organofosforados.
Ototoxicidade AND “Exposição Ocupacional”	-Textos completos -Idioma: português (não apareceram estudos em espanhol ou em inglês) -Assunto principal: Exposição Ocupacional; Ototoxicidade; Compostos Organofosforados; Doenças dos Trabalhadores Agrícolas.
<i>Ototoxicity AND “Occupational Health”</i>	-Textos completos -Idioma: português, inglês e espanhol -Assunto principal: Exposição Ocupacional; Doenças Profissionais; Perda Auditiva; Saúde Ocupacional; Compostos Organofosforados; Doenças dos Trabalhadores Agrícolas; Ototoxicidade; Perda Auditiva Neurosensorial.
<i>Ototoxicity AND “Occupational Exposure”</i>	-Textos completos -Idioma: português, inglês e espanhol -Assunto principal: Exposição Ocupacional; Doenças Profissionais; Ototoxicidade; Perda Auditiva Neurosensorial; Compostos Organofosforados; Saúde Ocupacional; Doenças dos Trabalhadores Agrícolas.
<i>Ototoxicity AND “Surveillance of the Workers Health”</i>	-Textos completos -Idioma: português (não apareceram estudos em espanhol ou em inglês) -Assunto principal: Exposição Ocupacional; Ototoxicidade; Doenças Profissionais; Ruído.
<i>Ototoxicidad AND “Exposición Profesional”</i>	-Textos completos: -Idioma: português (não apareceram estudos em espanhol ou em inglês) -Assunto principal: Exposição Ocupacional; Ototoxicidade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 4 – Processo de seleção dos artigos na base de dados da PUBMED.

PUBMED	
Descritores	Filtros aplicados
<i>"Occupational Exposure" AND Agrochemicals AND Ototoxicity OR Vestibulotoxicity OR Cochleotoxicity</i>	<i>Free full text, Humans, English, Portuguese, Spanish.</i>
<i>Ototoxicity OR Vestibulotoxicity OR Cochleotoxicity AND "Occupational Exposure"</i>	<i>Free full text, Humans, English, Portuguese, Spanish.</i>
<i>Ototoxicity OR Vestibulotoxicity OR Cochleotoxicity AND Agrochemicals</i>	<i>Free full text, Humans, English, Portuguese, Spanish.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A estratégia de busca foi digitada nas bases de dados utilizando a combinação dos descritores com o auxílio dos operadores booleanos. Deste modo, as combinações realizadas nas bases de dados Scielo e Lilacs, com os descritores em português, podem ser observadas da seguinte forma: "Agente de Combate às Endemias" *AND* Ototoxicidade; Ototoxicidade *AND* Agroquímicos *OR* Agrotóxicos; Agrotóxico *OR* Agroquímicos *AND* "Vigilância em Saúde do Trabalhador" *AND* "Agente de Combate às Endemias"; Agrotóxico *OR* Agrotóxicos *AND* "Vigilância em Saúde do Trabalhador" *AND* Ototoxicidade; "Vigilância em Saúde do Trabalhador" *AND* Ototoxicidade; "Vigilância em Saúde do Trabalhador" *AND* "Exposição Ocupacional" *AND* "Agente de Combate às Endemias".

A última busca manual realizada nas bases eletrônicas de dados ocorreu em agosto de 2023.

A estratégia de busca foi digitada nas bases de dados utilizando a combinação dos descritores com o auxílio dos operadores booleanos. Deste modo, as combinações realizadas nas bases de dados Scielo e Lilacs, com os descritores em português, podem ser observadas da seguinte forma: "Agente de Combate às Endemias" *AND* Ototoxicidade; Ototoxicidade *AND* Agroquímicos *OR* Agrotóxicos; Agrotóxico *OR* Agroquímicos *AND* "Vigilância em Saúde do Trabalhador" *AND* "Agente de Combate às Endemias"; Agrotóxico *OR* Agrotóxicos *AND* "Vigilância em Saúde do Trabalhador" *AND* Ototoxicidade; "Vigilância em Saúde do Trabalhador" *AND* Ototoxicidade;

“Vigilância em Saúde do Trabalhador” *AND* “Exposição Ocupacional” *AND* “Agente de Combate às Endemias”.

A última busca manual realizada nas bases eletrônicas de dados ocorreu em agosto de 2023.

6 RESULTADOS

Inicialmente foi utilizado apenas os descritores “Agente de Combate às Endemias *AND* Agroquímicos *OR* Agrotóxicos” e assim foi encontrado o total de 9.640 apenas na base de dados da Scielo. Entretanto os estudos encontrados não direcionavam para a questão norteadora, sendo assim, buscou-se a combinação de mais um descritor, “Ototoxicidade”, para direcionar a busca para as alterações auditivas. Isso permitiu melhor direcionamento das buscas, podendo ser aplicadas nas demais bases de dados e nos três idiomas utilizados na busca. Dessa maneira, esse marco metodológico também foi utilizado nas bases de dados da Lilacs e PubMed.

Com base nos artigos encontrados, os seus resultados foram divididos em tabelas de acordo com os descritores e suas respectivas bases de dados. Deste modo, os resultados das buscas foram divididos pelas combinações dos “descritores”, “artigos encontrados” e artigos selecionados, que foram dispostos nas Tabelas 3 a 9.

Tabela 3 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Scielo com idioma em português

Descritores	Artigos encontrados	Artigos selecionados
“Agente de Combate às Endemias” <i>AND</i> Ototoxicidade	0	0
Ototoxicidade <i>AND</i> Agroquímicos <i>OR</i> Agrotóxicos	59	1
Agrotóxico <i>OR</i> Agroquímicos <i>AND</i> “Vigilância em Saúde do Trabalhador” <i>AND</i> “Agente de Combate às Endemias”	0	0
Agrotóxico <i>OR</i> Agrotóxicos <i>AND</i> “Vigilância em Saúde do Trabalhador” <i>AND</i> Ototoxicidade	0	0
“Vigilância em Saúde do Trabalhador” <i>AND</i> Ototoxicidade	0	0
“Vigilância em Saúde do Trabalhador” <i>AND</i> “Exposição Ocupacional” <i>AND</i> “Agente de Combate às Endemias”	0	0
Ototoxicidade <i>AND</i> “Vigilância em Saúde do Trabalhador” <i>AND</i> “Exposição Ocupacional”	0	0

“Agente Combate às Endemias” <i>AND</i> Agroquímicos <i>OR</i> Agrotóxicos <i>AND</i> “Exposição Ocupacional”	0	0
Ototoxicidade <i>AND</i> Agroquímicos <i>OR</i> Agrotóxicos <i>AND</i> “Exposição Ocupacional”	1	1
Ototoxicidade <i>AND</i> “Saúde do Trabalhador” <i>AND</i> “Agente de Combate às Endemias”	0	0
Ototoxicidade <i>AND</i> “Exposição Ocupacional”	0	0
	Total: 60	Total: 2

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Tabela 4 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Scielo com idioma em inglês

Descritores	Artigos encontrados	Artigos selecionados
<i>Ototoxicity AND Agrochemicals AND “Occupational Health” AND “Occupational Exposure”</i>	1	1
<i>Ototoxicity AND Agrochemicals AND “Occupational Health” AND “Occupational Exposure” AND “Surveillance of the Workers Health”</i>	0	0
<i>Ototoxicity AND Agrochemicals</i>	3	1
<i>Ototoxicity AND “Occupational Health”</i>	6	1
<i>Ototoxicity AND “Occupational Exposure”</i>	4	1
<i>Ototoxicity AND Endemic Diseases</i>	0	0
<i>Ototoxicity AND Endemic Diseases AND Agrochemicals</i>	0	0
<i>Ototoxicity AND Surveillance of the Workers Health</i>	0	0
	Total: 14	Total: 4

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Tabela 5 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Scielo com idioma em espanhol

Descritores	Artigos encontrados	Artigos selecionados
<i>Ototoxicidad AND Agroquímicos AND Vigilancia de la Salud del Trabajador AND Exposición Profesional AND Maladies endémiques</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Agroquímicos AND Maladies Endémiques</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Agroquímicos AND Maladies Endémiques</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Maladies Endémiques</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Vigilancia de la Salud del Trabajador</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Exposición Profesional</i>	0	0
	Total: 0	Total: 0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

Tabela 6 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Lilacs com idioma em português

Descritores	Artigos encontrados	Artigos selecionados
“Agente de Combate às Endemias” AND Ototoxicidade	0	0
“Agente de Combate às Endemias” AND Agroquímicos OR Agrotóxicos AND Ototoxicidade	0	0
Ototoxicidade AND Agroquímicos OR Agrotóxicos	11	0
“Agente de Combate às Endemias” AND Agroquímicos OR Agrotóxicos AND Ototoxicidade	0	0
Agroquímicos OR Agrotóxico AND “Vigilância em Saúde do Trabalhador” AND Ototoxicidade	0	0
“Agente de Combate às Endemias” AND Agroquímicos OR Agrotóxico AND “Vigilância em Saúde do Trabalhador”	0	0
“Vigilância em Saúde do Trabalhador” AND “Exposição	0	0

Ocupacional” AND “Agente de Combate às Endemias” AND Ototoxicidade		
Ototoxicidade AND “Vigilância em Saúde do Trabalhador” AND “Exposição Ocupacional”	1	0
Agroquímicos OR Agrotóxicos AND “Exposição Ocupacional” AND Ototoxicidade	1	1
Agroquímicos OR Agrotóxicos AND “Exposição Ocupacional” AND “Agente de Combate às Endemias”	2	0
Ototoxicidade AND “Saúde do Trabalhador”	3	0
Ototoxicidade AND “Exposição Ocupacional”	8	1
	Total: 26	Total: 2

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

Tabela 7 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Lilacs com idioma em inglês

Descritores	Artigos encontrados	Artigos selecionados
<i>Ototoxicity AND Agrochemicals AND “Occupational Health” AND “Occupational Exposure”</i>	1	1
<i>Ototoxicity AND Agrochemicals AND Occupational Health AND Occupational Exposure AND Surveillance of the Workers Health</i>	0	0
<i>Ototoxicity AND Agrochemicals</i>	4	1
<i>Ototoxicity AND “Occupational Health”</i>	22	2
<i>Ototoxicity AND “Occupational Exposure”</i>	32	2
<i>Ototoxicity AND Endemic Diseases</i>	0	0
<i>Ototoxicity AND Endemic Diseases AND Agrochemicals</i>	0	0
<i>Ototoxicity AND “Surveillance of the Workers Health”</i>	11	0
	Total: 70	Total: 6

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023.

Tabela 8 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados Lilacs com idioma em espanhol

Descritores	Artigos encontrados	Artigos selecionados
<i>Ototoxicidad AND Agroquímicos AND Vigilancia de la Salud del Trabajador AND Exposición Profesional AND Maladies Endémiques</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Agroquímicos AND Maladies Endémiques</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Agroquímicos</i>	0	
<i>Ototoxicidad AND Maladies Endémiques</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND Vigilancia de la Salud del Trabajador</i>	0	0
<i>Ototoxicidad AND “Exposición Profesional”</i>	5	0
	Total: 5	Total: 0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023

Tabela 9 – Relação dos descritores e resultados das buscas na base de dados PUBMED.

Descritores:	Artigos encontrados	Artigos selecionados
<i>Ototoxicity OR Vestibulotoxicity OR Cochleotoxicity AND Agrochemicals</i>	4	3
<i>Ototoxicity OR Vestibulotoxicity OR Cochleotoxicity AND “Occupational Exposure”</i>	31	4
<i>“Occupational Exposure” AND Agrochemicals AND Ototoxicity OR Vestibulotoxicity OR Cochleotoxicity</i>	31	3
	Total: 66	Total: 10

Fonte: Elaborada pelo autor, 2023

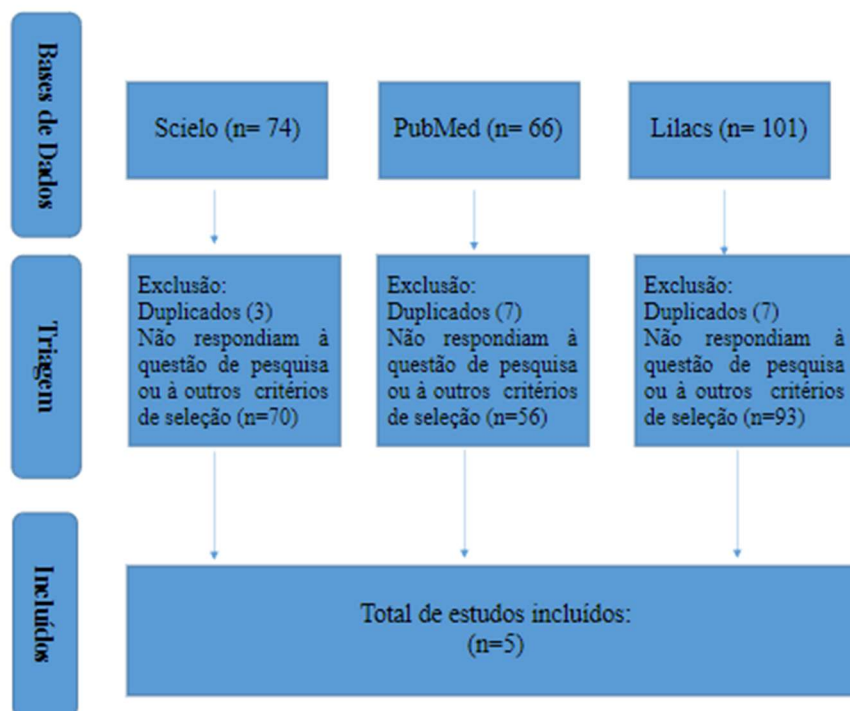
No total, 241 títulos foram identificados em todas as bases de dados. Durante o primeiro momento (leitura dos títulos) e o segundo momento (leitura dos resumos) foram

excluídos: documentos que apresentaram incompatibilidade com o escopo do estudo (22); pesquisas com cobaias (19); estudos onde a ototoxicidade estava relacionada com fármacos (85); estudos que tinham como a causa da ototoxicidade as doenças secundárias (20); estudos sobre ototoxicidade causada por outros tipos de substâncias químicas não utilizadas pelos ACE (87); textos incompletos (1); estudos com acesso restrito (3); estudos com criança (1).

Dentre os 241 estudos encontrados, apenas 24 documentos foram inicialmente selecionados, porém 19 foram localizados em duas ou mais bases de dados. Após a análise da repetição dos artigos entre as bases, 5 títulos foram considerados pertinentes para o estudo. Assim, para a leitura completa, foram selecionados 5 artigos.

Dos 241 estudos encontrados, 76 foram encontrados na base de dados da Scielo, 101 na base de dados da Lilacs e 66 encontrados na base de dados da PUBMED. Durante a triagem dos artigos foram excluídos estudos que não respondiam à questão de pesquisa ou a outros critérios de seleção e estudos duplicados que, juntos, somavam um total de 236 estudos excluídos. Deste modo, após as etapas de leitura dos artigos, 5 foram incluídos na pesquisa, conforme Fluxograma da Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Dentre os estudos incluídos nesta revisão, 3 foram do tipo coorte (1 de corte transversal e 2 de corte histórica), 1 do tipo revisão sistemática, e 1 do tipo estudo de caso (Quadro 5).

Quadro 5 – Distribuição dos artigos selecionados no estudo

Estudo	Autor	Título	Tipo de Estudo	Considerações
1	Teixeira; Augusto; Morata, 2003	“Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas”	Coorte transversal, de prevalência	Os autores identificaram que dos trabalhadores expostos apenas aos inseticidas, 63,8% apresentaram perda auditiva. E o grupo expostos ao ruído e inseticidas concomitantemente, 66,7% apresentaram perda auditiva. Desse

				modo ficou evidenciado através desse estudo que o fator de exposição aos inseticidas apresenta relação com o dano auditivo, e que o ruído é um fator que potencializa esse dano quando combinado ao uso dos inseticidas.
2	Hoshino <i>et al.</i> , 2008	“Estudo de ototoxicidade em trabalhadores expostos a organofosforados”	Coorte histórico transversal	Dentre os trabalhadores expostos a organofosforados (n=18), foi possível identificar alterações vestibulares (n=16) e auditivas (n=7) nesses trabalhadores.
3	Guida; Morini; Cardoso, 2010	“Avaliação audiológica em trabalhadores expostos a ruído e agrotóxicos”	Coorte retrospectivo	A análise feita pelos autores identificou que dos dois grupos avaliados, o grupo que apresentava exposição a praguicida e ao ruído apresentaram limiares audiométricos piores que o grupo apenas exposto ao ruído.
4	Kós <i>et al.</i> , 2013	“Efeitos da exposição a agrotóxicos sobre o sistema auditivo periférico e central: uma revisão sistemática”	Revisão sistemática	Os 16 estudos analisados evidenciaram que a exposição ao agrotóxico é ototóxica e induz ao dano às vias auditivas.
5	França <i>et al.</i> , 2020	“Estudo da perda auditiva e a sua relação com o trabalho em fumicultores expostos a agrotóxicos”	Estudo de caso com análise quantitativa dos dados	Foi observado que todos os trabalhadores avaliados (n=4) apresentaram danos auditivos periféricos, e um caso apresentou dano auditivo central. Desse modo, os autores puderam evidenciar associação entre a perda auditiva e o

				trabalho dos fumicultores.
--	--	--	--	----------------------------

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Este processo de busca e seleção de artigos assegurou a inclusão apenas de estudos relevantes para a investigação da ototoxicidade relacionada à exposição ocupacional aos agrotóxicos pelos Agentes de Combate às Endemias, assim fornecendo uma base sólida para a investigação proposta neste Trabalho de Conclusão de Residência.

7 DISCUSSÃO

Apesar da não restrição temporal das buscas nas bases de dados e a grande combinação de descritores, foram encontrados apenas 5 trabalhos sobre o tema sendo todos realizados no Brasil. Apenas 1 estudo se tratava especificamente de trabalhadores do controle de endemias. Um dos estudos selecionados foi uma revisão sistemática onde os autores identificaram 16 estudos, sendo que apenas 5 tratavam especificamente dos ACE. Esses achados refletem o baixo investimento e preocupação em estudos que avaliem a saúde auditiva dessa classe de trabalhadores.

Ao longo das últimas décadas o Brasil vem sofrendo com embates socioeconômico-ambientais em relação ao aumentado gradativo do consumo de agrotóxicos pelo agronegócio. A disputa pela flexibilização do uso e dos registros dos chamados “defensivos agrícolas” coloca a saúde pública em risco, visto que, atualmente, o Brasil é um dos países que mais consome agrotóxicos no mundo, até mesmo as substâncias banidas em vários países da Europa (Inca, 2022).

A flexibilização do uso de agrotóxicos reflete na saúde de milhares de trabalhadores e trabalhadoras brasileiros, cujo processo de trabalho os coloca em situações de risco pela exposição crônica a agentes químicos potencialmente carcinogênicos, neurotóxicos, imunotóxicos, hepatotóxicas, ototóxicos, entre outros órgãos e sistemas do corpo humanos vulneráveis a determinadas substâncias químicas. O reflexo disso se dá pela má regulamentação do uso dos agrotóxicos, onde o fácil acesso a essas substâncias aumenta o risco para exposição ocupacional (Murthy e Reddy, 2012; Ho, 2020; Inca 2022; Inca 2023).

A utilização de agrotóxicos dos grupos dos organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides e benzoilureias vem ocorrendo historicamente nas campanhas de combate às endemias, principalmente após a proibição do DDT no país devido ao seu efeito à saúde. Ademais, quanto aos agravos à saúde humana, alguns desses agrotóxicos são potencialmente neurotóxicos e carcinogênicos (Meirelles, *et al.*, 2022).

No processo de investigação dessas exposições é importante avaliar o tempo de exposição; o processo e carga de trabalho; os tipos de agrotóxicos com os quais o

trabalhador entrou em contato; o tipo de ambiente em que trabalha/trabalhou; e se faz uso de EPI (Manjabosco, Morata e Marques, 2004).

O processo de trabalho dos agentes de combate às endemias está cercado de riscos à saúde, como os riscos biológicos, ergonômicos, químicos, físicos e psicossociais. Sendo assim, a avaliação desses riscos envolve diferentes processos investigativos e de análises, especialmente na avaliação dos riscos químicos, visto que para esse tipo de avaliação é necessário o uso de indicadores de exposição para cada tipo de substância química. Entretanto, a utilização desses indicadores não avalia diretamente a causa do adoecimento (Oliveira-Silva, 2003).

Quanto a avaliação das substâncias químicas com potencial dano auditivo, se faz necessária a realização de exames que tenham por objetivo avaliar a função auditiva periférica e central, já que a ototoxicidade afeta a integridade das células ciliadas externas e das células nervosas do sistema auditivo (Danielie, Hyppolito, 2018; Manjabosco, Morata e Marques, 2004).

Com base nos estudos levantados, todos os artigos selecionados apresentaram dados referentes alteração auditiva periférica induzida por agrotóxicos. Quanto a avaliação do sistema auditivo central, foi avaliado por apenas um autor. Isso vale para a avaliação do sistema vestibular, encontrado no estudo 2. Contudo, pode-se dizer que há evidências de que a exposição por agrotóxicos pode afetar tanto o sistema auditivo e vestibular central e periférico, assim indicando a perda auditiva como um sintoma precoce de intoxicação por agrotóxicos.

No estudo 1, Teixeira, Augusto e Morata (2002), tiveram como objetivo estimar a prevalência das perdas auditivas no grupo expostos aos inseticidas organofosforados e piretróides. Foram avaliados dois grupos de trabalhadores no controle de vetores, com idade média de 41 anos e com três anos (no mínimo) de exposição química. O grupo 1 foi composto por 47 trabalhadores que não relataram exposição ao ruído tanto na vida atual ou pregressa laboral e/ou no lazer. Já o grupo 2 foi composto por 51 trabalhadores que estivessem ou que estiveram expostos a ruídos na vida atual ou pregressa laboral e/ou lazer. O grupo 2 relatou já terem trabalhado com atomizadores portáteis motorizados, que produziam ruídos acima de 85dB (NPS), para o controle dos vetores.

No que tange o tempo de exposição à inseticidas, mais da metade dos trabalhadores (ambos os grupos) relataram ter em torno de 5 anos de exposição, e cerca de 31,6% têm mais de dez anos de exposição. Apenas 34,7% dos trabalhadores faziam uso de qualquer tipo de EPI.

Na avaliação audiométrica tonal foi observado que 71,4% dos trabalhadores, de ambos os grupos, apresentaram alterações no exame relataram exposição por mais de 6 anos, entretanto não houve diferença significativa entre os trabalhadores que apresentaram alterações no exame (mais de 60% para ambos os grupos).

O estudo 2, realizado por Hoshino e colaboradores, (2008), avaliou a relação da ototoxicidade com o sistema auditivo (vestíbulo e cóclea) de trabalhadores expostos a organofosforados. Nele foi possível observar que o público estudado apresentou alterações significativas na avaliação auditiva e vestibular. Os autores puderam correlacionar o exame de vectoeletronistagmografia (exame utilizado para avaliar o sistema vestibular) com a faixa etária, anos de trabalho, horas de trabalho e uso de EPI desses trabalhadores, onde observou-se que 88,8% dos trabalhadores que apresentaram Síndrome Vestibular Periférica Irritativa, sem diferença significativa entre as faixas etárias, e que apesar do tempo de trabalho na profissão ter sido significativo nas alterações do exame, ainda assim foi identificado alterações em trabalhadores com faixa etária de 0-20 anos (metade da população estudada). A carga horária foi outro achado importante nesta correlação, visto que 72% dos trabalhadores que apresentaram alteração vestibular trabalhavam mais de 10 horas por dia e sem uso de EPI (77,8%). Na avaliação auditiva foi identificado que 22,22% dos trabalhadores apresentaram queda nas frequências de 6 kHz e 8 kHz e 16,67% apresentaram perda auditiva sensorio-neural, sem fazer diferenciação entre as orelhas testadas.

Nos questionários aplicados, os trabalhadores relataram o uso de agrotóxicos do grupo dos organofosforados, como o Folidol e Manzate, e os herbicidas Tamaron e Gramaxone, que são considerados altamente tóxicos. Ao serem questionados sobre a sua relação com o trabalho e as queixas de tonteira, os trabalhadores que apresentaram alteração no exame de vectoeletronistagmografia, 38,9% relatam que trabalham/trabalharam com tonteira, e que mais da metade desses trabalhadores acreditam que tanto os produtos químicos utilizados no processo de trabalho quanto o

próprio trabalho oferecem algum tipo de perigo a sua saúde (como as queixas de tonteira), além de relatarem que o período que mais sentem tonteira é durante o trabalho.

No estudo 3, Guida, Morini e Cardoso (2009) compararam os achados audiológicos em dois grupos de trabalhadores. O primeiro grupo com exposição ao ruído ocupacional e praguicidas, malathion (Grupo I). O segundo grupo com exposição apenas ao ruído (Grupo II). Nesse estudo não houve diferença significativa entre as idades dos trabalhadores (média de 39 anos para ambos os grupos). Quanto a exposição ao ruído, o nível equivalente de exposição foi de 98,5 dB(A) com tempo de exposição de 3 a 4 horas diárias, com uso de EPI.

Na precedência da pesquisa da audiometria tonal limiar, as autoras aplicaram anamnese afim de identificar as principais queixas dos trabalhadores, onde identificaram que mais de 50% (tanto do grupo 1 quanto do grupo 2) relataram queixas de zumbido e mais de 20% (grupo 1 e 2) relataram recrutamento. Entretanto, as queixas de alergias foram relatadas por cerca de 13 trabalhadores que trabalhavam com o malathion.

Durante a pesquisa da audiometria tonal limiar as autoras identificaram que mais de 60% dos trabalhadores do grupo (expostos ao ruído e ao malathion) apresentaram perda auditiva na orelha esquerda e direita. Já no grupo 2 mais da metade (57,5%) apresentaram audição normal.

O estudo 4 foi realizado por Kós e colaboradores (2013), no qual os autores buscaram avaliar se a exposição ao agrotóxico causa alteração auditiva no sistema periférico e/ou central, para isso foi realizado uma revisão sistemática. Dentre os estudos levantados, foram encontrados artigos que tratavam de agricultores expostos à agrotóxicos e pulverizadores de veneno para dengue. Os autores relatam que os estudos encontrados utilizaram ferramentas que avaliem o processamento auditivo central, audiometria tonal e vocal e potencial evocado de média e longa latências. Neste estudo, foram selecionados 16 estudos que abordavam os efeitos agudos ou crônicos do agrotóxico nas vias auditivas periféricas e/ou centrais de trabalhadores. A maioria dos estudos (12) tratava-se de agricultores expostos a agrotóxicos e outros estudos tratavam dos trabalhadores que realizavam pulverização de veneno para dengue e de exposição ambiental a agrotóxicos. E a maioria dos agrotóxicos presentes nos estudos eram do grupo dos organofosforados, carbamatos, piretróides, herbicidas, fungicidas, entre outros.

No estudo acima foi evidenciado uma prevalência de perda auditiva periférica ou central, ou seja, todos os estudos selecionados relacionaram o dano auditivo por intoxicação a agrotóxicos. Ademais, os autores observaram um outro dado importante referente a exposição combinada do ruído com a exposição a agrotóxicos, onde tal combinação apresenta um grande fator potencializador do dano auditivo.

O estudo 5 foi realizado por França e colaboradores (2019), onde os autores buscaram evidenciar a contribuição da avaliação audiológica no estabelecimento donexo causal de casos relacionados à intoxicação por agrotóxicos, levando em consideração que esses casos foram pautados nos transtornos neuropsiquiátricos menores. Deste modo, os autores apresentaram 4 casos clínicos de trabalhadores da fumicultura expostos à agrotóxicos que apresentaram nexocausal entre a perda auditiva e a atividade desenvolvida. Para a discussão desses casos, os autores levaram em consideração alguns critérios, como: tempo de exposição, processo e carga de trabalho, tipo de agrotóxicos, tipo de ambiente, o uso de EPI e a avaliação clínica.

A faixa etária dos trabalhadores era de 39 – 53 anos. Todos faziam uso de EPI e com tempo de exposição acima de 30 anos. E apenas um trabalhador fazia uso de equipamento com ruído (de forma sazonal). A maior parte realizava atividades de preparação da calda, aplicação e lavagem. Os agrotóxicos mais comumente utilizados foram o ditiocarbamato, glifosato, organofosforado, piretróide e neonicotinoide.

Quanto a saúde geral desses trabalhadores, não foram relatadas/identificadas doenças da infância. Os transtornos neuropsiquiátricos foram encontrados em três trabalhadores. Apenas um trabalhador apresentou pressão arterial elevada. E todos os trabalhadores desse estudo já foram intoxicados por agrotóxico. Já em relação aos sintomas auditivos e neurovegetativos, apenas um trabalhador relatou exposição a sons intensos (o mesmo que fazia uso de equipamento com ruído). Dois trabalhadores relataram queixas de dificuldade para ouvir, zumbido, desconforto a sons, desequilíbrio, e três trabalhadores relataram queixas de tontura, cefaleia e dificuldade de compreensão.

Em relação aos achados audiométricos, foi observado que todos os trabalhadores apresentaram alteração no exame. As frequências mais afetadas foram 3, 4, 6 e 8KHz, entretanto apresentaram média de via aérea dentro da normalidade. Outro achado importante foi no exame de reflexo acústico, onde três trabalhadores apresentaram

ausência de resposta ipsi e contralateral, em uma ou ambas as orelhas. E na pesquisa do Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico foi observado que um trabalhador apresentou exame alterado compatível com atraso na onda V em ambas as orelhas.

Foi observado também que nos estudos selecionados, a maioria dos agrotóxicos utilizados (organofosforados, carbamatos e piretróides) pertencem aos mesmos grupos químicos listados no “Manual sobre Medidas de Proteção à Saúde dos Agentes de Combate às Endemias” e nas “Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue”, ambos do Ministério da Saúde (Brasil, 2009; Brasil, 2019).

Os estudos levantados apresentam evidências sobre a relação da exposição crônica a agrotóxicos com a lesão da cóclea e do vestíbulo auditivo.

Tal qual, para Oliveira (2003), a lesão coclear pode interferir na micromecânica da cóclea e até mesmo no processo eletromecânico das células ciliadas externas (CCE). As ações das CCE são controladas pelo sistema eferente olivococlear medial cruzado que chega às CCE, e as contrações (do tipo muscular – actina e miosina) dessas células são mediadas pela acetilcolina.

Em resposta a esses dados, Korbes (2009) discute essa relação como efeito anticolinesterásico provocado pelo organofosforado que pode provocar alterações na hidrólise de acetilcolina e contribuir para a redução das respostas das células ciliadas externas.

Além disso, no que tange as características da ototoxicidade, fica claro a sua relação com o sistema auditivo periférico e central dos trabalhadores expostos. A manifestação da lesão auditiva por agrotóxicos é comumente descrita nos estudos selecionados pela presença de queda dos limiares auditivos nas frequências acima de 3000 Hz, do tipo sensorio neural o do tipo entalhe (perda auditiva em frequência isolada), e a maioria acometendo ambas as orelhas. Ademais, outros sintomas auditivos foram observados, como a autofonia, zumbido e dificuldade de compreender a fala.

De modo a corroborar com tais informações, de acordo com Manjabosco, Morata e Marques (2004), a exposição ao ruído afeta as faixas de frequências entre 3.000 e 6.000 Hz. Já a ototoxicidade causa alterações auditivas nas faixas de frequências, que vão de 3.000 a 8.000 Hz.

Alguns estudos indicam que as lesões auditivas por substâncias químicas afetam as altas frequências, comumente descritas acima de 9000Hz. Sendo necessário a realização de exames específicos para avaliação dessas frequências, como a audiometria de altas frequências. Esse exame apresenta um viés clínico importante, pois permite a detecção precoce das perdas auditivas, permitindo assim a observância de alteração auditiva antes de chegar nas frequências de 250Hz a 8kHz (presentes nas perdas auditivas condutivas e neurossensoriais).

Contudo, a avaliação auditiva de trabalhadores expostos a agrotóxicos deve contemplar a avaliação das altas frequências.

Dos estudos selecionados, alguns autores (Teixeira, Augusto e Morata, 2003; Kós *et al.*, 2013; Guida, Morini, Cardoso, 2010), ao avaliarem grupos de trabalhadores expostos a ruído e agrotóxicos, puderam evidenciar como essa combinação de fatores de riscos pode contribuir para a potencialização do dano auditivo quando comparados a grupos de trabalhadores do mesmo seguimento expostos apenas a um desses fatores.

Diante disso, a exposição combinada ao ruído e substâncias químicas vem sendo discutida por entidades como a NIOSH e a OSHA, pois muitas substâncias ototóxicas quando combinadas com o ruído podem apresentar um maior dano auditivo, quando comparado os efeitos individuais de cada, separadamente (Niosh, 2018; Osha, [*s.d.*]).

Botelho *et al.*, (2009) ao avaliar dois grupos de trabalhadores expostos apenas a ruídos e aqueles com exposição combinada do ruído com substância química observou que o grupo de trabalhadores que estava em contato com ambos fatores de riscos apresentaram maior risco de dano auditivo do que o grupo que apenas estava exposto ao ruído. O quantitativo de trabalhadores com perda auditiva foi maior no grupo de exposição combinada. Tais achados corroboram as informações da NIOSH (2018) e OSHA ([*s.d.*]), e com dois dos estudos selecionados, ao dizer que a exposição combinada entre o ruído e os agrotóxicos potencializa o dano auditivo.

Todos os estudos selecionados para esta revisão evidenciaram que a exposição a agrotóxicos apresenta risco para lesão coclear, paralelamente a isto, alguns dos estudos selecionados para esta revisão evidenciaram manifestações vestibulares, sendo possível observar a presença de alterações do equilíbrio corporal desses trabalhadores.

Korbes (2009) ao avaliar o efeito da intoxicação por organofosforados em cobaias, constatou que a exposição crônica a esses agrotóxicos foi capaz de gerar alterações morfológicas da cóclea e dos órgãos otolíticos (sáculo e utrículo). Os órgãos otolíticos são pertencentes ao sistema vestibular, e estão relacionados com a aceleração linear e os movimentos gravitacionais da cabeça.

A queixa de tontura aparece como um sintoma comum em trabalhadores expostos a agrotóxicos de diversos estudos. Segundo Lobato (2015), 54% dos trabalhadores entrevistados relataram queixa de tontura. Para Lima *et al* (2009) esse relato também apareceu na fala de um trabalhador ao apresentar intoxicação aguda. Korbes (2009), refere a tontura como um sintoma agudo para intoxicação por organofosforado,

As substâncias químicas do tipo agrotóxicos são consideradas responsáveis por ocasionar intoxicações em trabalhadores que as utilizam, quase que diariamente, em seus processos de trabalho. Contudo, existem classes específicas de trabalhadores que apresentam maiores risco de intoxicação, sendo esses os trabalhadores rurais, desintetizadores, agentes de saúde que trabalham no controle de pragas e vetores (mesma função desempenhada pelos ACE), entre outros trabalhadores que transportam, manuseiam e aplicam essas substâncias (Cassol, *et al.*, 2019).

Tendo em vista as diferentes formas de exposição aos agrotóxicos, é possível observar a discussão em torno das diversas formas de proteção daqueles que trabalham diretamente com essas substâncias. O uso de EPI é um dos principais temas de discussão devido a sua eficácia e utilização nos ambientes de trabalho.

Quanto a disponibilização do EPI, é dever da empresa o seu fornecimento de forma gratuita e em perfeito estado de conservação e funcionamento. Contudo, essa medida só deve ser aplicada quando a aplicação das medidas para prevenção de riscos não for suficiente (OIT, 2008; Brasil, 1978).

Nos achados dessa revisão, os estudos 1, 2 e 5 (Teixeira, Augusto e Morata, 2003; Hoshino *et al.*, 2008; França *et al.*, 2020;) abordaram, em seus questionários, a utilização desses equipamentos de proteção. Os estudos 1 e 2 (Teixeira, Augusto e Morata, 2003; Hoshino *et al.*, 2008) revelaram que parte dos trabalhadores não faziam uso de quaisquer EPI e os autores sugerem que a falta de EPI pode ter prejudicado a audição. Já no estudo 5 (França *et al.*, 2020), mesmo não abordando em sua discussão o

uso de EPI, é possível observar que todos os trabalhadores entrevistados relataram fazer uso de equipamento de proteção, com alterações auditivas em todos os trabalhadores avaliados, sendo três a nível periférico e um a nível central.

Para Veiga et al. (2007), a utilização de EPI tem a finalidade apenas de proteção, de modo a reduzir ou controlar os riscos, sendo assim, a sua eficácia se torna falha uma vez que a sua utilização se pauta na ineficiência das medidas para prevenção dos riscos existentes no processo de trabalho.

Em vista disso, é possível afirmar que a utilização de EPI não exclui o risco para perda auditiva. E que a sua utilização não é suficiente quando o risco é eminente.

De acordo com Veiga *et al.* (2007) a utilização de EPI aparece como solução paliativa, visto que as características técnicas dos equipamentos de proteção e a sua utilização encontra-se longe da realidade. A aplicabilidade desses equipamentos, no dia a dia, muitas das vezes tornam o processo de trabalho mais dificultosas, ou até mesmo ainda mais contaminante. Para isso, o autor enfatiza a importância da adoção de medidas de prevenção e minimização do risco em detrimento do uso de EPI como única forma de proteção dos trabalhadores.

Sob o mesmo ponto de vista, tais discussões refletem também no processo de trabalho dos ACE. Esses agentes encontram-se expostos aos mesmos agrotóxicos (organofosforados, carbamatos, piretróides, fungicidas, herbicidas, entre outros), além de outros riscos ocupacionais, como os riscos ergonômicos, psicossociais, biológicos, psicológicos e físicos. A semelhança entre as populações mencionadas retrata um cenário não tão distante, a não ser pelo vínculo empregatício, visto que os ACE são servidores públicos de nível federal.

Tanto os relatos dos trabalhadores rurais, quanto os achados dos exames audiométricos realizados, refletem a exposição crônicas aos mesmos agentes químicos citados no parágrafo anterior.

A utilização de EPI ou a falta da mesma não necessariamente garante proteção dos trabalhos, visto que, a depender do ambiente de trabalho, as substâncias químicas podem estar presentes em vários espaços onde não estão armazenadas ou manipuladas, como pode ser visto por Mojabosco, Morata e Marques (2004) que observaram que a maioria dos trabalhadores rurais expostos tanto a ruído quanto a agrotóxicos apresentava,

contato indireto com agrotóxicos (ao realizar outras atividades agrônomas sem o uso de agrotóxicos) devido os resíduos dessas substâncias químicas nos ambientes de trabalho.

Quanto a avaliação auditiva desses trabalhadores, foi observado maior prevalência de perda auditivas (60%) no grupo de trabalhadores expostos aos praguicidas e ao ruído.

Os resultados obtidos por Manjabosco, Morata e Marques (2004) se assemelham aos resultados encontrados por Teixeira, Augusto e Morata (estudo selecionado), que também avaliaram trabalhadores do controle de vetores expostos a piretróides e organofosforados e com exposição ao ruído. Nesse estudo também foi observado maior prevalência de perda auditiva (66,7%) nos trabalhadores com exposição concomitante de agrotóxicos e ruído. Não menos importante, o percentil de trabalhadores expostos apenas aos pesticidas e que apresentaram alteração auditiva corresponde a 63,8%. A intoxicação por piretróides apresentam alterações no sistema nervoso central e periférico, e quando apresentadas em altas concentrações podem manifestar maior durabilidade dos danos nos nervos periféricos. Já os organofosforados apresentam adesão ao organismo devido a sua característica lipossolúvel e a sua concentração excessiva danifica o sistema nervoso central (Paraná, 2018).

Diante dos dados apresentados fica evidente a necessidade de recomendações e normativas de órgãos oficiais quanto as medidas de proteção do sistema auditivo desses trabalhadores. Analogamente, o processo de trabalho dos ACE e dos demais trabalhadores citados nesses estudos se assemelham no processo de exposição aos agrotóxicos dos grupos dos piretróides, carbamatos e organofosforados. As evidências mostram o caráter ototóxico dessas substâncias e o nível de comprometimento do sistema auditivo e vestibular periférico e central.

Está claro que a atuação dos ACE nos dias de hoje não difere muito da atuação dos guardas sanitários que atuavam entre início e meados do século XX. O processo de trabalho deles passou por pouquíssimas mudanças ao longo das décadas, principalmente no que diz respeito a formação acadêmica, técnica e teórica desses profissionais.

Lima *et al*, 2009 descrevem que o processo de trabalho dos ACE envolve diferentes riscos ocupacionais, contribuindo para fragilizar a saúde desses trabalhadores. As condições nutricionais, a falta de assistência à saúde, a jornada de trabalho exaustiva

e com alto nível de esforço físico e mental, além do consumo de drogas e bebidas alcoólicas, presente nas falas dos agentes, foram colocadas como fatores de risco para absorção dos inseticidas. Tais dados estão de acordo com os que foram mencionados por Teixeira, Augusto e Morata (2003).

Ainda com base no parágrafo acima, no que tange a precarização do trabalho dos ACE, para Meirelles *et al* (2022), existem diversos fatores que contribuem para o adoecimento e sofrimento dessa categoria. Para os autores, o contexto de trabalho desses agentes está atravessado por um trabalho precarizado e sobrecarregado, e que não dissociam da realidade do país, como os fatores socioeconômicos, alto índice de desemprego e a violência armada nos territórios.

De acordo com Larentis (2020), foi observado nas históricas ocupacionais categorias profissionais, atendidos no Ambulatório de Saúde do Trabalhador do Centro de Estudos em Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana da Fundação Oswaldo Cruz, a importância de compreender por que razões e circunstâncias esses trabalhadores adoecem, visto que apenas a aplicação dos valores de exposição no ambiente de trabalho não exime o adoecimento.

De todo modo, é importante que os trabalhadores expostos a produtos químicos ototóxicos sejam incluídos em programas de conservação auditiva, uma vez que esses programas avaliam apenas os trabalhadores expostos ao ruído, especialmente para a Portaria 19 de 9 de abril de 1998 e o disposto na Norma Regulamentadora - NR-7, visto que para o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, o qual direciona a avaliação e acompanhamento da audição dos trabalhadores apenas aos expostos a níveis de pressão sonora elevados.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A categoria profissional dos Agentes de Combate às Endemias sofre com as consequências da exposição aos agrotóxicos. Trabalhadores que em toda sua vida de trabalho no combate às endemias se expuseram a substâncias químicas sem ao menos terem noção dos efeitos em suas vidas. Hoje, esses trabalhadores estão adoecidos, morrendo, lidando com anos de descaso dos órgãos públicos para com a sua saúde.

Este trabalho de Revisão Bibliográfica, com base na sua estratégia de busca, mostrou que há poucos dados na literatura científica que avaliem os efeitos da exposição à agrotóxicos nessa classe de trabalhadores, o que invisibiliza o problema e faz parecer que ele não existe.

Os ACE têm um papel importantíssimo junto de nossa sociedade, fazendo a vigilância e promoção da saúde da população, mas permanecem em total descuido de sua saúde por parte das autoridades competentes. Políticas de saúde específicas para essa classe devem ser estabelecidas, buscando o cuidado integral da saúde desses trabalhadores.

A avaliação auditiva deve ser bem selecionada e a sua aplicabilidade deve ser combinada com os exames convencionais (audiometria tonal, vocal e imitanciometria) e a pesquisa eletrofisiológica da audição. Em especial, a pesquisa das Emissões Otoacústicas (EOA), visto que a ototoxicidade provoca lesão das células ciliadas externas e conseqüentemente provoca diminuição de sua amplitude. Dessa maneira EOA são ótimos indicadores para lesão por ototóxicos.

Ademais, vale destacar a importância da inclusão do exame de Audiometria de Altas Frequências na rotina clínica e ambulatorial das unidades de Saúde do Trabalhador, devido a sua capacidade de detecção precoce das lesões auditivas por substâncias químicas.

Quanto a Saúde do Trabalhador, é necessário que os empregadores, profissionais que trabalham no campo da Saúde do Trabalhador e os órgãos públicos, estejam conscientes sobre o efeito sinérgico da exposição a ruído e substâncias químicas. Esse

entendimento possibilita a ampliação das políticas públicas acerca do cuidado da saúde auditiva desses trabalhadores.

Para os serviços em Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora, que atendem os trabalhadores expostos a agrotóxicos é importante a inclusão da avaliação audiológica completa, assim como a avaliação do sistema vestibular em suas rotinas. Os exames devem abranger questionários sobre aspectos sociais, culturais e econômicos, histórico de saúde atual e pregressa e histórico ocupacional, a avaliação do sistema auditivo e vestibular periférico e central, além das habilidades auditivas, visto que a alteração do sistema auditivo central pode interferir nessas habilidades.

É importante discutir e rever o que se tem nas normas vigentes e nos programas de conservação auditiva, de modo a contribuir para uma melhor gestão na saúde do trabalhador.

Compreender melhor os efeitos das exposições combinadas podem auxiliar no desenvolvimento de estratégias de prevenção mais efetivas em relação à perda auditiva. São poucos os estudos que relatam a associação entre exposição a agrotóxicos e alterações auditivas, mas todos concordam com esta associação.

A ototoxicidade, resultante da exposição a agrotóxicos, emerge como uma preocupação substancial para a saúde pública. Com a presença de centenas de agrotóxicos registrados no Brasil, a necessidade de investigar a ototoxicidade torna-se imperativa. Essa problemática destaca a importância de estudos voltados para compreender e mitigar os efeitos auditivos adversos associados à utilização desses agentes químicos, contribuindo assim para a promoção da saúde e bem-estar desses trabalhadores, como também da população em si.

REFERÊNCIAS

- Aprovado projeto que permite agentes de saúde e de endemias acumular cargo.** [s.d.]. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/12/21/aprovado-projeto-que-permite-agentes-de-saude-e-de-endemias-acumular-cargo>. Acesso em: 23 dez. 2022.
- AMORIM, L. C. A. Os biomarcadores e sua aplicação na avaliação da exposição aos agentes químicos ambientais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 2, p. 158–170, jun. 2003.
- ANDRADE, J. N.; PEIXOTO, T. M.; COELHO, M. M. Po. Visita do Agente de Combate às Endemias frente pandemia por Covid-19: desafios e perspectivas. **REVISA (Online)**, [S. l.], p. 709–716, 2020.
- ASHOK, M. V.; VISWESWARA, R. Y. J. Audiological Assessment in Organophosphorus Compound Poisoning. **Indian J Otolaryngol Head Neck Surg**, 66, 22–25 (2014). <https://doi.org/10.1007/s12070-012-0547-0>
- AZEVEDO, A. P. de M. **Efeito de produtos químicos e ruído na gênese da perda auditiva ocupacional**. 2004. 162 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2004.
- BARBOSA, I. da C.; GONDIM, G. M. de M.; OLIVEIRA, M. S. de. História e contexto atual dos agentes de vigilância em saúde no Brasil. In: BORNSTEIN, V. J. *et al* (org.). **Curso de Aperfeiçoamento em Educação Popular em Saúde: textos de apoio**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2016. p. 35-41.
- BASTOS, N. C. de B.. SESP/FSESP: 1942 - evolução histórica - 1991. Em: **SESP/FSESP: 1942 - evolução histórica - 1991**. [s.l: s.n.]. p. 524–524. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-174415>.
- BEZERRA, A. C. V. Das brigadas sanitárias aos agentes de controle de endemias: o processo de formação e os trabalhos de campo. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [S. l.], v. 13, n. 25, p. 65–80, 2017. DOI: 10.14393/Hygeia132505.
- BOTELHO, C. T.; PAZ, A. P. M. L.; GONÇALVES, A. M.; FROTA, S. Estudo comparativo de exames audiométricos de metalúrgicos expostos a ruído e ruído associado a produtos químicos. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, [S. l.], v. 75, p. 51–57, 2009. DOI: 10.1590/S0034-72992009000100008.
- BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm

BRASIL. **Decreto nº 13.001, de 1º de maio de 1918.** Dispõe sobre organização das comissões de médicos e auxiliares para o serviço de prophylaxia rural. Brasília: Câmara dos Deputados, 1918. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-13001-1-maio-1918-502844-publicacaooriginal-1-pe.html>.

BRASIL. **Decreto nº 4.074 de 04 de janeiro de 2002.** Regulamenta a lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.275, de 17 de abril de 1942.** Autoriza o Ministério da Educação e Saúde a organizar um serviço de Saúde Pública em cooperação com Instituto Office Interamerican Affairs of the United States of America. Brasília: Câmara dos Deputados, 1942.

BRASIL. **Decreto nº 66.623, de 22 de maio de 1970.** Dispõe sobre a organização administrativa do Ministério da Saúde, e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 1970. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-66623-22-maio-1970-408086-publicacaooriginal-1-pe.html>.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 3.171, de 2 de abril de 1941.** Reorganiza o Departamento Nacional de Saúde, do Ministério da Educação e Saúde, e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, 1941. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-3171-2-abril-1941-413188-publicacaooriginal-1-pe.html>.

ALVES, BIREME /. OPAS /. OMS-Márcio. **Intoxicação por agrotóxicos | Biblioteca Virtual em Saúde MS.** , [s.d.]. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/intoxicacao-por-agrotoxicos/>.

BRASIL. **Lei nº 1.920, de 25 de julho de 1953.** Cria o Ministério da Saúde e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1953.

BRASIL. **Lei nº 11.350, de 5 de outubro de 2006.** Regulamenta o § 5º do art. 198 da Constituição Federal, dispõe sobre o aproveitamento de pessoal amparado pelo parágrafo único do art. 2º da Emenda Constitucional nº 51, de 14 de fevereiro de 2006, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: <https://normas.leg.br/?urn=urn:lex:br:federal:lei:2006-10-05;11350>.

BRASIL. **Lei nº 13.708, de 14 de agosto de 2018.** Altera a Lei nº 11.350, de 5 de outubro de 2006, para modificar normas que regulam o exercício profissional dos Agentes Comunitários de Saúde e dos Agentes de Combate às Endemias. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113708.htm.

BRASIL. **Lei nº 14.536, de 20 de janeiro de 2023.** Altera a Lei nº 11.350, de 5 de outubro de 2006, a fim de considerar os Agentes Comunitários de Saúde e os Agentes de Combate às Endemias como profissionais de saúde, com profissões regulamentadas, para a

finalidade que especifica. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14536.htm.

BRASIL. **Lei nº 2.743, de 6 de março de 1956**. Cria o Departamento Nacional de Endemias Rurais no Ministério da Saúde e dá outras providências. Rio de Janeiro, 1953. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-2743-6-marco-1956-355164-publicacaooriginal-1-pl.html>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador. Vigilância das Emergências em Saúde Pública. **Manual sobre Medidas de Proteção à Saúde dos Agentes de Combate às Endemias - volume 1 - Arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti***. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. v. 1

8a+8: 16a Conferência Nacional de Saúde | Observatório de Política e Gestão Hospitalar. [s.d.]. Disponível em: <https://observatoriohospitalar.fiocruz.br/agenda/8a8-16a-conferencia-nacional-de-saude>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://mosquito.saude.es.gov.br/Media/dengue/Arquivos/Diretrizes_dengue_Epidemia.pdf.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO**. Brasília: Presidência da República, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-7-nr-7>.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora No. 6 (NR-6). **NR 06 - Equipamentos de Proteção Individual – EPI**. Brasília: Presidência da República, 1978. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>.

BRASIL. **Portaria nº 1.007, de 4 de maio de 2010**. Define critérios para regulamentar a incorporação do Agente de Combate às Endemias - ACE, ou dos agentes que desempenham essas atividades, mas com outras denominações, na atenção primária à saúde para fortalecer as ações de vigilância em saúde junto às equipes de Saúde da Família. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. **Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017**. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF: Presidência da República, 2017.

BRITO, P. T.; *et al.* O que pensam os agentes comunitários de saúde (ACS) e os agentes de combates às endemias (ACE) de João Pessoa-PB sobre os cartazes de dengue, zika e chikungunya veiculados pelo Ministério da Saúde (2013-2017)? **Tempus – Actas De Saúde Coletiva**, v. 14, n. 2, 2021. Disponível em <https://www.tempusactas.unb.br/index.php/tempus/article/view/2520>.

CABRAL, D. Departamento Nacional de Saúde Pública. **Arquivo Nacional. Memória da Administração Pública Brasileira**. Out., 2018. Disponível em: <http://mapa.an.gov.br/index.php/component/content/article?id=682>.

CAMPOS, A. L. V. DE . Cooperação internacional em saúde: o serviço especial de saúde pública e seu programa de enfermagem. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 3, p. 879–888, maio 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/630/63013310.pdf>.

CANDIDO, A. S.; FERREIRA, R. J. Riscos à Saúde e à Segurança no Trabalho do Agente de Combate as Endemias do Município de Campos Sales, Ceará, Brasil. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 52–57, 2017. DOI: 10.17921/1415-6938.2017v21n1p52-57. Disponível em: <https://ensaioseciencia.pgsscogna.com.br/ensaioseciencia/article/view/4367>. Acesso em: 29 maio. 2023.

CASSOL, K.; KANAZAWA, S. S.; SZEKUT, R. M.; LOPES, A. C. Efeitos dos agrotóxicos na saúde auditiva de trabalhadores rurais. **Distúrbios da Comunicação**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 152–164, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/43506>. Acesso em: 22 jan. 2024.

D'AMATO, C.; TORRES, J. P. M.; MALM, O. DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão. **Química Nova**, v. 25, n. 6a, p. 995–1002, nov. 2002.

EVANGELISTA, J. G.; PEREIRA FLISCH, T. M.; NACIF PIMENTA, D. A formação dos agentes de combate às endemias no contexto da dengue: análise documental das políticas de saúde. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2017. DOI: 10.29397/reciis.v11i1.1219. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1219>.

FRANÇA, D. M. V. R. *et al.* Study on hearing loss and its relationship with work in pesticide-exposed tobacco growers. **Revista CEFAC**, v. 22, n. 3, p. e11519, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/3YdSKsXmmzP4RMrLnNLnJwp/?lang=en#>.

FUNASA. Museu da Funasa. **Cronologia Histórica da Saúde Pública**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, FUNASA, 2017. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/cronologia-historica-da-saude-publica>.

GADELHA, P. A trajetória da Liga Pro-Saneamento no Brasil (1918-1920): concepções, propostas e atuação política - relatório final. *In: A trajetória da Liga Pro-Saneamento no Brasil (1918-1920): concepções, propostas e atuação política - relatório final*. [s.l: s.n.]. p. [200]-[200]. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-192740>.

HOSHINO, A. C. H. *et al.* Estudo da ototoxicidade em trabalhadores expostos a organofosforados. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 74, n. 6, p. 912–918, nov. 2008.

INCA. Agrotóxicos. **Causas e prevenção do câncer. Exposição no trabalho e no ambiente**. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/Inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico><https://www.gov.br/Inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>.

INCA. **Nota Pública Acerca do Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer Sobre o Projeto de Lei Nº 1459/2022**. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2023/12/1523758/nota-tecnica-agrotoxicos_18_12_2023_pl-do-veneno_atualizado-1.pdf.

JACOB, L. C. B. *et al.* Monitoramento auditivo na ototoxicidade. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 72, n. 6, p. 836–844, nov. 2006.

KLAGENBERG, K. F. *et al.* Audiometria de altas frequências no diagnóstico complementar em audiologia: uma revisão da literatura nacional. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 16, n. 1, p. 109–114, jan. 2011.

KÖRBES, D. **Toxicidade de agrotóxico organofosforado no sistema auditivo periférico de cobaias: estudo anatômico e funcional**. 2009. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana, Área da Concentração em Audição), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6461/KORBES,%20DAIANE.pdf?sequence=1>.

LARENTIS, A. L.; *et al.* Crítica à abordagem toxicológica nas avaliações de exposições de trabalhadores a substâncias químicas a partir da perspectiva do Modelo Operário Italiano (MOI). In: ODDONE, I.; *et al.*, **Ambiente de Trabalho: a luta dos trabalhadores pela saúde**, 2ª edição. Hucitec Editora: São Paulo, 2020. Cap. 5, ps. 218-219.

LESSER, J.; KITRON, U. A geografia social do zika no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 30, n. 88, p. 167–175, set. 2016.

LIMA, E. P. *et al.* Exposição a pesticidas e repercussão na saúde de agentes sanitários no Estado do Ceará, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2221–2230, dez. 2009.

LACERDA, A.B.M.; FUENTE, A.; SOUZA, W. M.; GONCALVES, C. G. O. LÜDERS, D. **Disfunção auditiva induzida por agrotóxicos em trabalhadores agrícolas do Paraná**. 2015. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação) - Universidade Tuiuti do Paraná.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. DE. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 117, p. 518–534, abr. 2018.

MATIAZZI, Â. L.; *et al.* Exposição a agrotóxicos e associação com sintomas físicos e auditivos de trabalhadores rurais. **Mundo da Saúde**: São Paulo, 2019. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/periodicos/mundo_saude_artigos/exposicao_agrotoxico_trabalhadores.pdf.

MATOS, G. DA C. R.; SILVA, J. M. DA .; SILVEIRA, A. M.. Trabalho e saúde: a perspectiva dos agentes de combate a endemias do município de Belo Horizonte, MG. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 45, p. e15, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/79wtZ7xsT5jdKrRBjjNyRyw/?format=pdf&lang=pt>.

MEDEIROS, J. F. de .; ACAYABA, R. D.; MONTAGNER, C. C.. A química na avaliação do impacto à saúde humana diante da exposição aos pesticidas. **Química Nova**, v. 44, n. 5, p. 584–598, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/6R4tGBLRSpSj3cSmZLBcNCs/#>.

MEIRELLES, L.C; *et al.* Agentes de combate às endemias: uma população em risco no enfrentamento da Covid-19. *In*: PORTELA, M.C; REIS, L.G.C; LIMA, S.M.L. Covid-19: desafios para a organização e repercussões nos sistemas e serviços de saúde. Rio de Janeiro: Observatório Covid-19 Fiocruz, Editora Fiocruz, 2022, 472 p. Informação para ação na Covid-19 series.

MANJABOSCO, C. W.; MORATA, T. C.; MARQUES, J. M. Perfil Audiométrico de Trabalhadores Agrícolas. *International Archives of Otorhinolaryngology*: Paraná, 2004.

MORAES, H. F. **SUCAM**: sua origem, sua história. 2. ed. Brasília: [s. n.], 1990. v.1, 494p.

MOREIRA, I. M. **Avaliação da suscetibilidade de populações de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) do Distrito Federal à inseticidas e seu controle de qualidade químico**. 2018. 120 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas)—Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

NIOSH. Boletim Informativo de Segurança e Saúde de 03-08-2018. Como prevenir a perda auditiva causada por produtos químicos (ototoxicidade) e exposição a ruído. **NIOSH-Issued Publications**. 2018. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2018-124/2018-124port.html#refs>.

OIT. Guia das normas internacionais do trabalho. Geneva, 2008. OLIVEIRA, M. M.; CASTRO, G. G. de; FIGUEIREDO, G. L. A. Agente de Combate às Endemias e o Processo de Trabalho da Equipe de Saúde da Família. **Revista Brasileira de Promoção à Saúde**. Fortaleza, 2016. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/RBPS/article/view/4512/pdf>.

OLIVEIRA, M. V. A. S. C. **A Educação Popular em Saúde e a Prática dos Agentes de Controle das Endemias de Camaragibe**: Uma Ciranda que Acaba de Começar. Dissertação (Mestrado em Educação Popular) — Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/4595/1/arquivototal.pdf>.

OLIVEIRA-SILVA, J. J.; ALVES, S. R.; ROSA, H. V. D. Avaliação da Exposição Humana a Agrotóxicos. *In*: PERES, F.; Moreira, JOSINO, C. (orgs). **É veneno ou é remédio?** : agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. Cap. 6, p. 123-127.

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde. OMS - Organização Mundial da Saúde. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/livro2.pdf>.

OSHA. Permissible Exposure Limits – Annotated Tables. Washington, DC, [s.d.]. Disponível em: <https://www.osha.gov/annotated-pels>.

PAIVA, C. H. A.; TEIXEIRA, L. A. Reforma sanitária e a criação do Sistema Único de Saúde: notas sobre contextos e autores. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.21, n.1, jan.-mar. 2014, p.15-35.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Material Técnico – Intoxicações Agudas Por Agrotóxicos. Protocolo de avaliação das intoxicações crônicas por agrotóxicos. Curitiba, Paraná: Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, 2018.

QUEIROZ, G. A. de S. Ototoxicidade. Seminários. Universidade de São Paulo, 2005.

RAMOS, A.; FILHO, J. F. da S. Exposição a pesticidas, atividade laborativa e agravos à saúde. **Revista Médica de Minas Gerais**. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <https://rmmg.org/artigo/detalhes/1518>.

SOUZA, É. M. de. As práticas educativas em saúde: o Serviço Nacional de Educação Sanitária em estudo (1940-1970). **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH**. São Paulo, 2011.

TEIXEIRA, C. F.; AUGUSTO, L. G. DA S.; MORATA, T. C. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 417–423, ago. 2003.

TOCHETO, T. M.; QUEVEDO, L. da S.; SIQUEIRA, M. do A. Condição Auditiva de Frentistas. **Revista CEFAC**: Rio Grande do Sul, 2013.

TOCHETTO, T. M.; QUEVEDO, L. da S.; SIQUEIRA, M. do A. Condição auditiva de frentistas. **Revista CEFAC**, vol. 15, núm. 5, septiembre-octubre, 2013, pp. 1137-1147. Instituto Cefac. São Paulo, Brasil.

TORRES, R. Agente de Combate a Endemias. Escola Politécnica Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/educacao-profissional-em-saude/profissoes/agente-de-combate-a-endemias>. Acesso em: 23 dez. 2022.

VARGA, I. V. D. Fronteiras da Urbanidade Sanitária: sobre o controle da malária. *Saúde e Sociedade*. São Paulo, 2007.

VEIGA, M. M.; *et al.* A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**: Rio de Janeiro, 2007.