



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL**

ILZE CAROLINE GOIS BRAGA PEDROSO

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AGROTÓXICOS EM
COMUNIDADES NA FRONTEIRA AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA ORIENTAL**

**Santarém
2019**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
BACHARELADO EM GESTÃO AMBIENTAL**

ILZE CAROLINE GOIS BRAGA PEDROSO

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AGROTÓXICOS EM
COMUNIDADES NA FRONTEIRA AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA ORIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Bacharelado em Gestão Ambiental para obtenção do grau de Bacharel em Gestão Ambiental; Universidade Federal do Oeste do Pará; Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas; Área de concentração: Ecotoxicologia.
Orientador: Prof^o Dr. Ruy Bessa Lopes
Coorientadora: Prof^a Dra. Flávia Garcez da Silva

**Santarém
2019**

Ficha catalográfica elaborada pelo Setor de Processamento Técnico da Divisão de Biblioteca da UFOPA
Catalogação de Publicação na Fonte. UFOPA - Biblioteca Central Ruy Barata

Pedroso, Ilze Caroline Gois Braga.

Avaliação da exposição ambiental a agrotóxicos em comunidades na fronteira agrícola da amazônia oriental / Ilze Caroline Gois Braga Pedroso. - Santarém, 2019.

53f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas, Bacharelado em Gestão Ambiental.

Orientador: Ruy Bessa Lopes.

Coorientador: Flávia Garcez da Silva.

1. Ecotoxicologia. 2. Produção extensa. 3. Manifestações clínicas. 4. Agrotóxicos. I. Lopes, Ruy Bessa, orient. II. Silva, Flávia Garcez da, coorient. III. Título.

UFOPA/Sistema Integrado de Bibliotecas

CDD 23 ed. 597.92

ILZE CAROLINE GOIS BRAGA PEDROSO

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AGROTÓXICOS EM
COMUNIDADES NA FRONTEIRA AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA ORIENTAL**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Bacharelado em Gestão Ambiental para obtenção do grau de Bacharel em Gestão Ambiental; Universidade Federal do Oeste do Pará; Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas; Área de concentração: Ecotoxicologia.
Orientador: Profº Dr. Ruy Bessa Lopes
Coorientadora: Profª Dra. Flávia Garcez da Silva

Conceito: 10,0

Data de aprovação: 09/07/2019



Profº Dr. Ruy Bessa Lopes – Orientador
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas/Universidade Federal do Oeste do Pará



Profº Dr. Maxwell Barbosa de Santana
Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas/Universidade Federal do Oeste do Pará



Me. Ione Missae da Silva Nakamura
7ª Promotoria de Justiça Agrária de Santarém/Ministério Público do Estado do Pará

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Joelma Braga, meus avós Iolanda e José Braga, minha irmã Iasmin Braga e meus pais de coração Eliane Figueira e Eleilson Barros, por todo cuidado, exemplo e incentivo para que eu me dedicasse aos estudos e vencesse esta etapa.

Ao meu orientador Ruy Bessa e à minha coorientadora Flávia Garcez, por me dedicarem seu tempo, apoio e, principalmente, por me adotarem cientificamente com tanto zelo, sabedoria e tomarem como um desafio a execução deste trabalho.

Aos professores Rodolfo Maduro e Charles Hanry, por me auxiliarem com presteza em diversos pontos chave desta pesquisa.

À Kamillen Batista e Gilmar Nascimento, excelentes profissionais da área da saúde e parceiras essenciais às coletas feitas neste trabalho.

Aos meus amigos Jéssica Araújo e Raimundo Neto, por não medirem esforços para me auxiliar e serem meus companheiros nesta jornada.

Ao Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Santarém que por meio de Francinaldo Nascimento e Gracivane Moura, nos introduziram atenciosamente ao cenário estudado nesta pesquisa.

Aos moradores das comunidades amostradas, pela recepção calorosa e presteza em participar deste trabalho.

Às minha filhas Sasha, Pantera, Marie, Julieta e Bitinha, felinas que foram minhas companheiras em todos os momentos de dificuldades e vitórias.

E por último e não menos importante, à Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA), pelo fomento a este trabalho através da concessão de bolsa de iniciação científica.

RESUMO

Dado o potencial de toxicidade dos agrotóxicos e a expansão de fronteiras agrícolas no país que mais consome estes compostos no mundo, este estudo objetiva avaliar a exposição ambiental a agrotóxicos, na época de seus usos intensivos, em indivíduos humanos de comunidades na fronteira agrícola da PA-370, Santarém-PA, na Amazônia Oriental. Trata-se de um estudo epidemiológico analítico de caráter ecológico, realizado por meio de aplicação de questionário sócio demográfico e de percepção do risco químico, entrevista não estruturada e avaliação da enzima colinesterase plasmática (BuChE), nas comunidades prospectadas Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal. Através dos dados obtidos, descreveu-se o perfil dos moradores por meio da escolaridade, atividade principal e percepção do risco químico, além de se contabilizar relatos de manifestações clínicas relacionadas a exposição a agrotóxicos e, entre as manifestações clínicas mais frequentes, foram descritas a cefaleia, irritação ocular, dispneia e tosse. Identificou-se também que o composto químico mais frequentemente utilizado no momento da pesquisa foi o sal de isopropilamina de glifosato (Roundup®). Quanto à avaliação da BuChE, não houve valores significativos de alteração comparados aos valores de referência, por não ter havido à época do estudo, uso de agrotóxicos anticolinesterásicos. Após, procedeu-se a análise da paisagem das comunidades a partir de cartas imagens obtidas pelo Google Maps® e, a partir desta análise da paisagem de entorno, conclui-se que quanto maior a produção extensa de entorno, maior será o quantitativo dos relatos de ocorrência de manifestações clínicas relacionadas à intoxicação por agrotóxicos o que, com base nas demais observações, conduz à importância de mais pesquisas direcionadas tanto à saúde pública quanto à área ambiental, em comunidades que possuem em seu entorno produções extensas.

Palavras-chave: Ecotoxicologia. Produção extensa. Manifestações clínicas. Agrotóxicos.

ABSTRACT

Considering the toxicity potential of pesticides and the expansion of agricultural frontiers in the country that consumes the most pesticides in the world, this study aims to evaluate the environmental exposure to pesticides at the time of their intensive use in human individuals from communities on the agricultural frontier of PA -370, Santarém-PA, in the Eastern Amazon. This is an analytical epidemiological study of an ecological character, carried out using a socio-demographic questionnaire and chemical risk perception, unstructured interview and evaluation of the plasma cholinesterase enzyme (BuChE), in the prospective communities Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança and Tipizal. Through the obtained data, the profile of the residents was described through education, main activity and perception of chemical risk, besides accounting for reports of clinical manifestations related to exposure to pesticides and, among the most frequent clinical manifestations, were described the headache, eye irritation, dyspnoea and cough. It was also found that the chemical compound most frequently used at the time of the research was the glyphosate isopropylamine salt (Roundup®). Regarding the evaluation of BuChE, there were no significant values of alteration compared to the reference values, because there was no use of anticholinesterase pesticides at the time of the study. Afterwards, we analyzed the landscape of the communities from charts obtained by Google Maps® and, from this analysis of the around landscape, we conclude that the larger the extensive production of around, the greater the quantitative of the reports of occurrence of clinical manifestations related to poisoning by pesticides which, based on other observations, leads to the importance of more research directed to both public health and the environmental area, in communities that have extensive productions in their around.

Keywords: Ecotoxicology. Extensive production. Clinical manifestations . Pesticides.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 METODOLOGIA.....	13
3.1 TIPO DE ESTUDO E ASPECTO ÉTICO	13
3.2 ÁREA DE ESTUDO	14
3.2.1 Urumanduba	16
3.2.2 Henrique Mendes.....	16
3.2.3 Planalto Fé em Deus	17
3.2.4 Volta Grande.....	17
3.2.5 São Jorge	17
3.2.6 Boa Esperança.....	18
3.2.7 Tipizal	18
3.3 QUESTIONÁRIO SÓCIO DEMOGRÁFICO E DE PERCEPÇÃO DO RISCO QUÍMICO	19
3.4 DOSAGEM DA ATIVIDADE DA COLINESTERASE PLASMÁTICA – BUTIRILCOLINESTERASE (AMOSTRA SANGUÍNEA).....	20
3.4.1 Coleta, preparação e Armazenamento das Amostras Sanguíneas.....	20
3.4.2 Exame laboratorial	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXO I – PARECER DO CEP/UNIOESTE	46
APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	49
APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO.....	51

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, consumindo cerca de 20% da produção global destes compostos (PELAEZ *et al.*, 2015). No país, a necessidade de regulamentação dos agrotóxicos iniciou a partir da década de 1960, decorrente do aumento relevante do uso desde então (QUEIROZ *et al.*, 2017). A legislação foi atualizada por diversas portarias e, posteriormente, pela Lei dos Agrotóxicos (Lei 7.802, de 11 de julho de 1989), após, alterada pela Lei 9.974, de 06 de junho de 2000 e regulamentada pelo Decreto 4.074 de 4 de janeiro de 2002. Somada à liderança do Brasil na classificação de consumo, a pressão desenvolvimentista sobre a Amazônia ao longo das duas últimas décadas, tem sido especialmente marcada pela expansão da agricultura temporária.

Em decorrência de o Brasil ser o segundo maior produtor de soja do mundo, o crescente aumento da produção de soja na Amazônia, em consonância com Walker *et al.* (2009), fez do país o produtor de 28% deste grão, sendo que cerca de 30% da produção de soja do Brasil se encontra na Amazônia Legal. A expansão da fronteira agrícola para o norte do país, em específico da cultura de soja para a Amazônia Oriental, traz renda, mas também passivos sociais e ambientais, dentre os quais, encontram-se o desmatamento de áreas ripárias, uso não planejado do solo, possível declínio da biodiversidade, emprego em massa de agrotóxicos, dentre outros impactos negativos para o ambiente e para a saúde humana (ABRASCO, 2015).

Neste cenário, no que diz respeito à expansão da fronteira agrícola de monoculturas, comunidades rurais têm se tornado fragmentos em meio às grandes áreas ocupadas. É importante frisar que não somente a agricultura extensiva expõe tais comunidades à utilização de agrotóxicos, considerando que há dados referentes ao uso ineficiente destes compostos por pequenos produtores. Estes, em maioria, por falta de informação e assistência técnica especializada. A maior parte destes pequenos agricultores utilizam os agrotóxicos de maneira ineficiente em suas lavouras e sem os cuidados necessários, como a não utilização de equipamentos de proteção individual – EPI (BRANCO & AMARAL, 2002; SOARES *et al.*, 2003; DOMINGUES *et al.*, 2004; ALMEIDA & MARTINS, 2008; BEDOR *et al.*, 2009).

No entanto, apesar de o enfoque das comunidades em geral, principalmente na região norte, ser a agricultura familiar, não são todos os moradores dessas localidades que possuem contato direto com agrotóxicos. A existência de grandes áreas de produções extensas no entorno das comunidades rurais e o uso intensivo de agrotóxicos, estabelece o panorama de exposição ambiental ao emprego de diferentes compostos químicos largamente usados nas

áreas agrícolas destinadas ao monocultivo na Amazônia. Em consonância com Oga *et al.* (2014), dependendo das condições que a exposição aos resíduos de agrotóxicos acontece, estes podem agir como toxicantes e causar efeitos nocivos, esta exposição pode ocorrer de várias formas, dentre as quais, pelas três principais vias responsáveis pelo impacto direto da contaminação humana por agrotóxicos, a via ocupacional, a via alimentar e a via ambiental.

Quanto à via ocupacional, de acordo com Moreira (2002), esta é caracterizada pela contaminação dos trabalhadores que manipulam os agrotóxicos e acontece geralmente em locais fechados, nos quais os trabalhadores normalmente se expõem às substâncias durante extenso período de tempo. Referente à via alimentar, esta se caracteriza pela contaminação com relação à ingestão de produtos contaminados por agrotóxicos e, nesse caso, o impacto sobre a saúde provocado por esta via é, comparado às outras, menor, em decorrência da concentração dos resíduos que permanece nos produtos, entre outros.

Quanto à via ambiental, caracteriza-se pela dispersão dos agrotóxicos pelos vários componentes do meio ambiente, estes a contaminação dos solos; a contaminação das águas, resultante da migração de resíduos de agrotóxicos para lençóis freáticos, leitos de rios, córregos e lagos próximos; e a contaminação atmosférica, através da manipulação de produtos finamente granulados – durante o processo de formulação; da evaporação de produtos mal estocados; e, principalmente, da dispersão de partículas durante o processo de pulverização em lavouras. A contribuição da via ambiental é de fundamental relevância ao entendimento da contaminação humana por agrotóxicos, pois, estima-se que mais pessoas estejam expostas através desta via, em relação à via ocupacional e, de acordo com Moses *et al.* (1993), de 85 a 90% dos agrotóxicos aplicados na agricultura não atingem as populações-alvo, exatamente por se dissiparem pelo meio ambiente podendo, dependendo das condições e dos compostos, causar manifestações crônicas ou agudas em organismos vivos.

Os indivíduos humanos podem ter sinais e sintomas de intoxicação por exposição aguda e ou intoxicação por exposição crônica. De acordo com a Organização Pan-americana de Saúde – OPA (1996) e Verdes *et al.* (1990), referente aos principais por intoxicação aguda, estes são: tosse, rouquidão, edema pulmonar, irritação laringotraqueal, rinorreia, broncopneumonia, bradipneia, hipertensão, taquicardia, arritmias, irritação ocular, agitação/irritabilidade em geral, confusão mental, tremores, náuseas, êmese, diarreias, sialorreia, cefaleia, parestesia, convulsões, epífora, sudorese e dispneia. Quanto aos principais por intoxicação crônica, estes são: alterações cardíacas, paralisias, dispneia, câibras, tremores, agitação/irritabilidade, lesões hepáticas, renais e dermatite.

Neste sentido, é de grande relevância que estudos sobre ocorrências de manifestações clínicas sejam realizados, visando analisar possíveis exposições em indivíduos, principalmente, quanto às várias formulações de agrotóxicos em geral. Autores como Araújo *et al.* (2007) e Lima (2008) afirmam que, geralmente, tais estudos são aferidos por meio de aplicação de questionários e ou entrevista, visto que, por estes métodos, torna-se possível descrever uma ampla faixa de sintomas para posterior avaliação. Através de questionários e também entrevistas, pode-se ter acesso a diversas e importantes informações referentes ao perfil de amostrados, bem como suas percepções referentes aos cenários nos quais estão inseridos. Segundo Wiedemann (1993) a percepção de riscos é uma habilidade de interpretar uma situação de potencial dano à saúde ou à vida da pessoa, isto baseado em experiências anteriores ou extrapolação para uma situação futura, deste modo, avaliar a percepção de indivíduos frente ao risco químico de agrotóxicos, mesmo que de maneira breve, pode ser um método bastante agregador, especialmente se aliado à utilização de demais metodologias que busquem avaliar exposições em indivíduos, como a avaliação de resíduos e ou inibição de enzimas colinesterases.

A Associação Brasileira de Saúde Coletiva – Abrasco, em seu dossiê do ano de 2015, afirma que dentre as classes toxicológicas mais usadas no Brasil, a dos inseticidas se destaca como segunda maior em uso. Nesta classe, encontram-se os organofosforados e carbamatos, compostos químicos que têm um átomo de fósforo em sua estrutura e são bastante utilizados no controle e combate a pragas, principalmente como inseticidas, mas também como acaricidas, nematicidas, fungicidas e herbicidas. Estes compostos, como demonstra Silva (2015), são absorvidos pelos tratos respiratórios, pela pele, gastrointestinal e agem principalmente por meio da inibição de enzimas, principalmente as colinesterases, no caso, a acetilcolinesterase (AChE) e a butirilcolinesterase (BuChE), isto é, são compostos reconhecidamente inibidores das enzimas colinesterases.

Através de processos analíticos e de diagnósticos é possível identificar situações, indivíduos ou grupos que podem desenvolver processos patológicos devido à exposição. Os principais processos analíticos são os biomarcadores/indicadores que podem ser de suscetibilidade, dose interna e efeito. Quanto aos biomarcadores de dose interna, estes determinam a concentração da substância e ou metabólitos, por meio da determinação de resíduos. Enquanto os biomarcadores de efeito determinam alterações bioquímicas transitórias, isto é, avaliam as consequências e indiretamente, a intensidade da exposição, por exemplo, através da determinação da atividade das colinesterases, plasma e hemácias (OGA, *et al.*, 2014). Dependendo dos compostos, Oliveira-Silva *et al.* (2000) afirma que os

biomarcadores de efeito mais utilizados são as determinações das atividades das colinesterases, pois, durante a exposição, as colinesterases são inibidas quantitativa e proporcionalmente à intensidade da exposição, bem como por serem indicadores de diagnóstico rápido da situação da saúde de uma população.

A atividade colinesterásica é derivada da ação de duas enzimas distintas a acetilcolinesterase (AChE) e a butirilcolinesterase (BuChE). A AChE, conhecida como eritrocitária e colinesterase verdadeira, é encontrada no tecido nervoso, sendo sintetizada na eritropoiese, possuindo renovação de noventa a cento e vinte dias. Enquanto a BuChE, denominada colinesterase plasmática e pseudocolinesterase, fica situada principalmente no plasma e é sintetizada no fígado, com renovação de trinta a sessenta dias (OGA *et al.*, 2014). A medida da BuChE reflete melhor as exposições ocorridas nos dez dias que antecedem a coleta, pois, após este período, inicia-se a fase de reposição dos níveis de colinesterase (MOREIRA, 2002), isto é, a BuChE diminui antes da eritrocitária, sendo, desta forma, indicador biológico da exposição aguda. Com relação a uma exposição grave, usualmente esta se reflete na depressão de ambas as enzimas (RIBEIRO, 2007; HENRY, 2008).

Os compostos fosforados, mais utilizados para combater insetos sugadores, desfolhadores e alguns rizófagos, são moléculas inseticidas que inativam as colinesterases irreversivelmente, reforçando os efeitos da estimulação dos nervos colinérgicos pela acetilcolina endógena (OGA *et al.*, 2014), por isso são consideradas altamente tóxicas, não só para os insetos, como o nome sugere, mas para todos os animais, inclusive humanos. Os compostos carbamatos têm como características a alta atividade inseticida, baixa toxicidade a longo prazo e baixa ação residual, sendo este grupo inibidor reversível das colinesterases. A partir do uso disseminado dos compostos organofosforados e carbamatos, vários efeitos adversos foram descritos em populações humanas e demais espécies animais (GRASMAN *et al.*, 1995; HANDY, 2002; CASTELO BRANCO *et al.*, 2003; PIRES *et al.*, 2005; BERNY & GAILLET, 2008; GAZZOTTI *et al.*, 2009; MELGAR *et al.*, 2010; NOVOTNY *et al.*, 2011).

De acordo com Pignati *et al.* (2017), no ano de 2015, as produções de soja, milho e cana-de-açúcar foram responsáveis por 76% da área total plantada no país, o que corresponde a 82% do consumo de agrotóxicos, sendo que desses, 63% foi apenas do plantio de soja. A Amazônia e, em especial, a região oeste do Pará, é conhecida por ser frente de expansão da fronteira agrícola desta última monocultura. Foi a partir da década de 1960 que o município de Santarém sofreu grandes transformações quanto à cultura e infraestrutura. Segundo Gomes *et al.* (2017) foram implantadas obras – como o porto e estradas como a PA-370, que permitiram o desenvolvimento do acesso e propiciaram o aumento da produção, sendo um dos

beneficiários o fluxo do escoamento de soja. Quanto ao plantio intenso e extenso deste grão na Amazônia, é importante desenvolver pesquisas em meses nos quais este cultivo é maior. Segundo Horel *et al.* (1989), Figueroa & Nobre (1990) e Marengo (1995), são nos meses de novembro a meados de abril que ocorrem o período de forte atividade convectiva na região amazônica (inverno amazônico) e, em decorrência disso, é a época utilizada pelos grandes produtores para cultivar a soja, exatamente por não haver a necessidade de irrigação, propiciando o desenvolvimento do grão através da intensidade pluviométrica, como corrobora Pedroso & Rodrigues Junior (2018).

Referente aos procedimentos metodológicos, Morgenstern (1998) afirma que uma das conveniências do estudo analítico de caráter ecológico é a possibilidade de associar exposições a doenças/condições relacionadas à coletividade, o que é de relevância ao se considerar que a ocorrência coletiva de um fenômeno pode diferir da soma das partes do mesmo fenômeno. No entanto, embora uma associação ecológica possa refletir esta associação causal, o viés ecológico pode ser uma limitação ao uso de correlações ecológicas, pois, é possível que uma associação observada entre agregados não signifique, obrigatoriamente, que a mesma associação ocorra em nível de indivíduos (SZKLO & JAVIER NIETO, 2000). Dessa forma, esta abordagem específica foi selecionada para ser utilizada neste estudo, por considerar suas particularidades, bem como por ser adequada, uma vez que, este trabalho possui enfoque na exposição por via ambiental voltado à avaliação da coletividade.

Dado o potencial de toxicidade dos agrotóxicos, também a escassez de estudos voltados à exposição por via ambiental em humanos – ecotoxicologia/toxicologia ambiental – na Amazônia, bem como o aumento da utilização desses compostos frente à expansão da fronteira agrícola de monoculturas, o presente trabalho pretende avaliar a exposição ambiental a agrotóxicos em geral, em indivíduos humanos, na época de uso intensivo destes compostos em produções extensas no entorno de comunidades localizadas na fronteira agrícola da PA-370, em Santarém-PA, na Amazônia Oriental. Para tal, há a utilização dos métodos de aplicação de questionário, aliado à entrevista e uso do biomarcador colinesterase plasmática (BuChE), este último que afere somente a ocorrência de inibição advinda de agrotóxicos organofosforados e carbamatos.

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a exposição ambiental a agrotóxicos, na época de seus usos intensivos, em comunidades rurais localizadas na fronteira agrícola da PA-370, município de Santarém-PA, na Amazônia Oriental.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o perfil dos moradores das comunidades, bem como avaliar a percepção deles frente ao risco químico de exposição ambiental a agrotóxicos;
- Avaliar a dosagem da atividade da enzima colinesterase plasmática (BuChE) como biomarcador de exposição a inseticidas organofosforados e carbamatos;
- Propor correlação entre as informações advindas do perfil dos moradores com a paisagem na qual estão inseridos;
- Produzir informações que contribuam para ações voltadas à problemática de saúde pública e ambiental, decorrentes do uso extenso e intenso de agrotóxicos em áreas de expansão de fronteira agrícola.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO E ASPECTO ÉTICO

O procedimento metodológico envolveu duas etapas, a primeira com aplicação de Questionário Sócio Demográfico e de Percepção do Risco Químico com perguntas fechadas e respostas fechadas e de múltipla escolha, que também incluiu Entrevista não estruturada durante a aplicação e, a segunda etapa, através de avaliação de dosagem da atividade da enzima Colinesterase Plasmática (BuChE) por meio de coleta de amostra sanguínea o que, como um todo, configura um estudo epidemiológico analítico de caráter ecológico (LAST, 1995; SZKLO & JAVIER NIETO, 2000), por se tratar de um estudo no qual a unidade de análise é a população de comunidades da fronteira agrícola da PA-370, que procura avaliar

como os contextos social e ambiental podem afetar a saúde desta população (LIMA-COSTA & BARRETO, 2003).

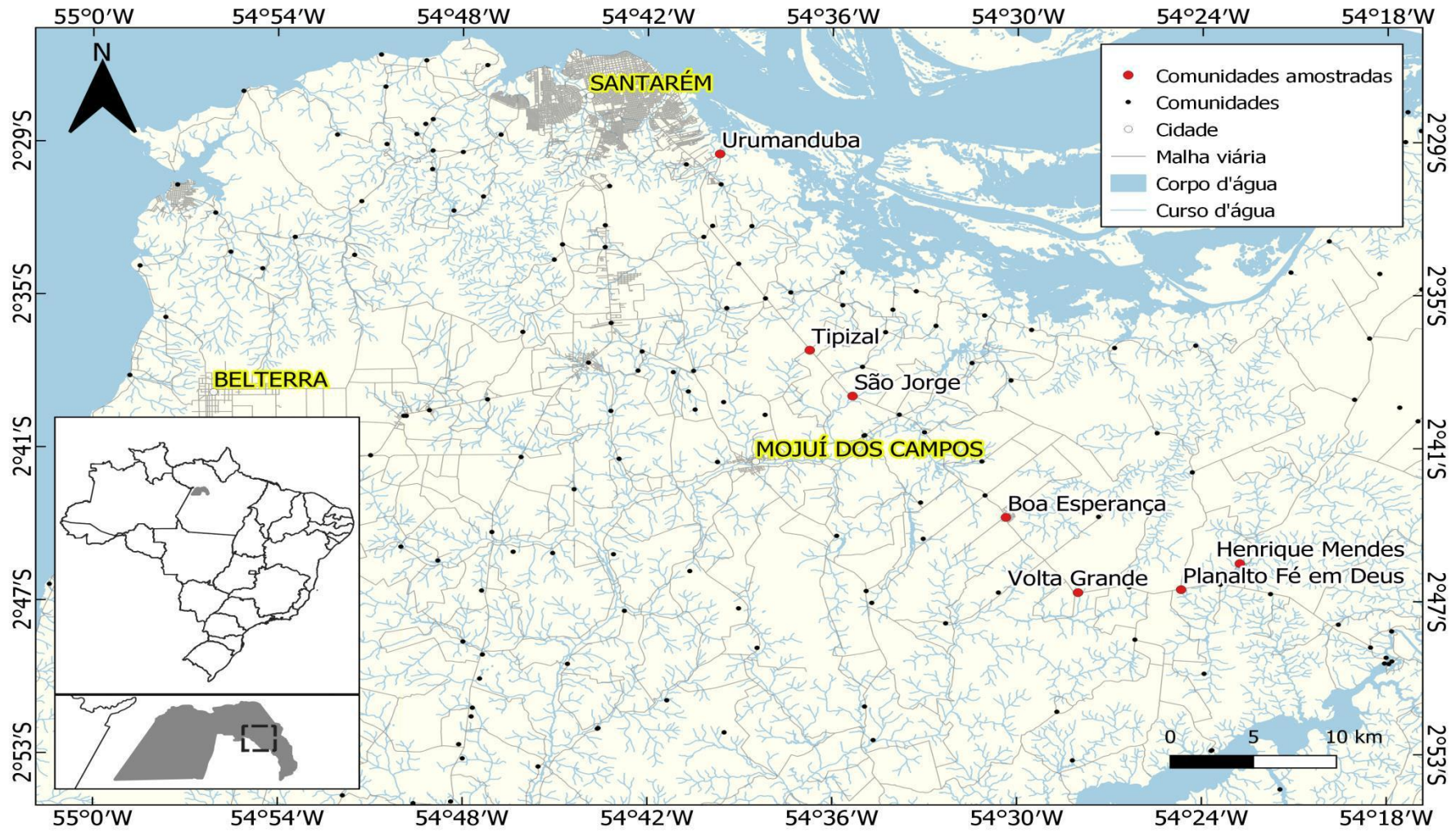
No mais, ressalta-se que o enfoque desta pesquisa é a ecotoxicologia/toxicologia ambiental, isto é, exposição por via ambiental, considerando que a avaliação realizada em indivíduos humanos, busca elucidar quanto aos efeitos adversos causados sobre os organismos vivos pelas substâncias químicas liberadas no ambiente. Os procedimentos da pesquisa em questão foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP Unioeste-Centro de Ciências Biológicas da Saúde da Universidade, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE de número 82220117.0.0000.0107 (ANEXO 1). Os comunitários participantes da pesquisa foram adequadamente informados do objetivo deste estudo, tornando-se efetivamente voluntários após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE I).

3.2 ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Santarém é sede da Região metropolitana do município de Santarém, o segundo maior aglomerado urbano do Pará, que pertence à mesorregião do Baixo Amazonas e à microrregião de mesmo nome. Situa-se na confluência dos rios Tapajós e Amazonas. Em 2017, sua população foi estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em cerca de 295 mil habitantes, ocupando uma área de 22.887.080 km², sendo que 97 km² estão em perímetro urbano (IBGE, 2017). Para interligar o município de Santarém a uma Hidrelétrica denominada Curuá-Una, há a PA-370 Rodovia Santarém – Curuá-Una, que possui extensão de, aproximadamente, setenta quilômetros e, é ao redor desta rodovia, que estão localizadas as comunidades/localidades rurais áreas de estudo deste trabalho.

Na Figura 1, está a localização das comunidades amostradas neste estudo e, também, estão marcadas todas as comunidades existentes na região metropolitana de Santarém, bem como as malhas viárias, corpos e cursos d'água, e a localização da área de estudo e do município de Santarém, com relação ao estado do Pará, na Amazônia Oriental, e ao Brasil.

Figura 1. Carta imagem com localização do município de Santarém, com marcações das comunidades amostradas neste estudo, e demais comunidades, cidades, malhas viárias, corpos e cursos d'água da região.



Fonte: Google Maps®.

A pesquisa foi realizada nos meses de março e abril de 2019, período dentro da época de forte atividade convectiva na região amazônica (inverno amazônico), no qual há o desenvolvimento do grão e colheita da soja em produções extensas da cultura, em decorrência da grande quantidade de precipitações da estação. No mês de março, houve a aproximação com o Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Santarém – STTR, através de reuniões e mobilização dos delegados sindicais das comunidades rurais na fronteira agrícola da PA-370, a fim de identificar as que possuíam interesse em participar da pesquisa – visto que, as comunidades situadas nesta região apresentam histórico semelhante quanto à chegada do cultivo extenso de soja na região – e, além de identificar, buscou-se explicar as informações do estudo e organizar as disponibilidades de coletas.

As comunidades na fronteira agrícola da PA-370 que, por meio de seus delegados sindicais, demonstraram interesse em colaborar com a pesquisa foram um quantitativo de sete, sendo Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal. A seguir está apresentada a caracterização de cada comunidade visitada por este estudo.

3.2.1 Urumanduba

De acordo com relatos do delegado sindical e moradores da comunidade em questão, Urumanduba foi fundada em 1980, devido à construção de uma igreja católica. Atualmente é uma comunidade composta por trezentos e cinquenta famílias, estando distante nove quilômetros do centro urbano de Santarém. A agricultura familiar de hortaliças e a pequena pecuária são as principais atividades dos moradores. No entorno, se vê modestamente a frente de expansão da soja. Urumanduba possui como equipamentos públicos comunitários a associação de moradores e escola primária. Para garantir os serviços de saúde é necessário que os moradores se conduzam até a Comunidade Mararu distante cerca de um quilômetro.

3.2.2 Henrique Mendes

Segundo relatos do delegado sindical e moradores da comunidade em questão, Henrique Mendes foi fundado em 1970 por duas famílias migrantes do Ceará. Atualmente é uma comunidade composta por trinta e cinco famílias que fizeram residência em torno da “PA Ituqui”, localizada nas proximidades da Comunidade Guaraná (PA-370), sessenta quilômetros distante do centro urbano do município de Santarém. A agricultura familiar é a principal

atividade desenvolvida desde a criação do povoado e a frente de expansão da soja é datada desde o ano 2000. Henrique Mendes possui como equipamentos públicos comunitários a associação de moradores e escola primária. Para garantir os serviços de saúde é necessário que os moradores se conduzam até a Comunidade Guaraná distante cerca de três quilômetros.

3.2.3 Planalto Fé em Deus

De acordo com relatos do delegado sindical e moradores da comunidade em questão, Planalto Fé em Deus é uma comunidade que ainda não possui registro jurídico e, em decorrência disso, não sabem precisar sua fundação, embora esta tenha ocorrido informalmente há mais de quarenta anos. Atualmente é uma comunidade composta por quarenta e sete famílias, estando 57 km distante do centro urbano do município de Santarém. A agricultura familiar é a principal atividade desenvolvida desde a criação do povoado e a frente de expansão da soja é datada desde o ano de 2002. Planalto Fé em Deus não possui equipamentos públicos comunitários, havendo somente uma Igreja e, para garantir os serviços de saúde e educação, é necessário que os moradores se conduzam até as comunidades mais próximas, como a Comunidade Guaraná que está a três quilômetros de distância.

3.2.4 Volta Grande

De acordo com relatos do delegado sindical e moradores da comunidade em questão, Volta Grande foi fundada em 1976 com a chegada gradual de famílias. Atualmente é uma comunidade composta por uma média de setenta e duas famílias, sendo que se encontra cinquenta quilômetros distante do centro urbano do município de Santarém. A agricultura familiar é a principal atividade desenvolvida desde a criação do povoado e a frente de expansão da soja é datada desde o ano de 2000. Volta Grande possui como equipamentos públicos comunitários a associação de moradores (ainda em consolidação final) e escola primária. Para garantir os serviços de saúde é necessário que os moradores se conduzam até a Comunidade Boa Esperança, que está há sete quilômetros de distância.

3.2.5 São Jorge

Segundo relatos do delegado sindical e moradores da comunidade em questão, São Jorge foi fundado em entre a década de 60 e 70. Atualmente é uma comunidade composta por

cerca de duzentos e trinta famílias, sendo que sua distância do centro urbano do município de Santarém é de 28 km. A agricultura familiar focada na cultura da mandioca e seus derivados é a principal atividade desenvolvida desde a criação do povoado e, a frente de expansão da soja, é datada desde o ano 2000. São Jorge possui como equipamentos públicos comunitários a associação de moradores e escola primária e de ensino fundamental. Para garantir os serviços de saúde é necessário que os moradores se conduzam até a Comunidade Jacamim distante cerca de nove quilômetros.

3.2.6 Boa Esperança

De acordo com relatos do delegado sindical e moradores da comunidade em questão, Boa Esperança foi fundada em 1961. Atualmente é uma comunidade composta por quatrocentos e setenta e nove famílias, 43 km distante do centro urbano do município de Santarém. A comunidade é considerada núcleo para as demais comunidades desta região da PA-370. Os servidores públicos e aposentados são as principais rendas, sendo a agricultura familiar ainda uma atividade desenvolvida pelos moradores, embora em menor escala. A frente de expansão da soja é datada desde o ano de 2005. Boa Esperança possui os equipamentos públicos comunitários básicos, como associação de moradores, escola e centro de saúde.

3.2.7 Tipizal

Segundo relatos do delegado sindical e moradores da comunidade em questão, Tipizal foi fundado em 1960. Atualmente é uma comunidade composta por cento e oitenta famílias, sendo 24 km distante do centro urbano do município de Santarém. A agricultura familiar é a principal atividade desenvolvida desde a criação do povoado e a frente de expansão da soja é datada desde o ano de 1995. Tipizal possui como equipamentos públicos comunitários a associação de moradores e escola primária. Para garantir os serviços de saúde é necessário que os moradores se conduzam até a Comunidade Jacamim distante cerca de cinco quilômetros.

No mês de abril, houveram as coletas adequadas dos dados (questionário e amostra sanguínea) de moradores das sete comunidades pré-selecionadas, através de reunião em cada uma dessas comunidades em dias alternados, sendo planejado, no mínimo 10 (dez) e, no máximo 12 (doze) aplicações de questionário com respectiva coleta de amostra sanguínea em

cada localidade do estudo. Foram considerados como critérios de inclusão da pesquisa, os moradores que residiam nas comunidades há pelo menos um ano, de ambos os sexos, com idade maior que dezoito anos, apresentando capacidade física e mental para responder ao questionário (APÊNDICE II). Os moradores que não atenderam aos critérios de inclusão tornaram-se impossibilitados de participar do estudo. Ao todo, foram 76 (setenta e seis) moradores do sexo masculino e feminino que atenderam aos critérios de inclusão citados anteriormente e se voluntariaram a participar da pesquisa, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE I).

3.3 QUESTIONÁRIO SÓCIO DEMOGRÁFICO E DE PERCEPÇÃO DO RISCO QUÍMICO

Como primeira etapa na coleta de dados, o questionário foi aplicado aos moradores que se enquadravam nos critérios de inclusão da pesquisa, em seguida, deu-se a coleta de amostra sanguínea. O questionário padronizado foi dividido em três seções, de acordo com os objetivos do estudo. Na primeira seção denominada Aspectos Socioeconômicos, verificaram-se dados referentes ao perfil sócio demográfico dos participantes. Na segunda seção intitulada Hábitos e Práticas, foram colhidas informações mais detalhadas referentes à ocupação e proximidade com as produções. Enquanto na terceira seção, denominada Percepção do Risco Químico, verificaram-se a maneira como os participantes percebem o risco químico frente aos agrotóxicos.

Foram coletadas informações como: dados pessoais (gênero, idade, escolaridade), sinais e sintomas clínicos de exposição a agrotóxicos, frequência do contato com os produtos, tipo de contato (direto ou indireto), questionamentos acerca do uso de EPIs, considerando a importância de seu uso mesmo para pequenos produtores, bem como sobre a percepção dos amostrados referente a conceitos de agrotóxicos. Ao todo, foram aplicados 76 questionários nas localidades do estudo, sendo doze em Urumanduba, dez em Henrique Mendes, doze em Planalto Fé em Deus, dez em Volta Grande, dez em São Jorge, doze em Boa Esperança e dez em Tipizal.

Pontua-se que o questionário aplicado possui aparência voltada à exposição ocupacional, porque não poderia ser muito alterado do modelo aprovado pelo Comitê de Ética, considerando que o projeto aprovado pelo Comitê tem sido base para estudos de toxicidade com ênfase na exposição por via ocupacional na mesma área de estudo deste trabalho. Em decorrência desse fator, há muitas perguntas voltadas ao ocupacional, no entanto, é viável utilizá-lo também voltado à exposição ambiental (Pignati *et al*, 2017), pois, a

maior parte de suas perguntas possui significado amplo e, pode ser utilizada para as duas vertentes, dado que se trata de toxicidade em comunidades da mesma região.

Elenca-se ainda que, além da aplicação do questionário, neste momento também foram realizadas entrevistas não estruturadas com anotação simultânea das respostas, buscando maior conhecimento quanto às áreas de estudo e seus cenários específicos. A pesquisa exigiu a participação de uma equipe de colaboradores, esta composta por docentes e discentes da Universidade Federal do Oeste do Pará em uma ação em parceria com o Sindicato de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Santarém – STTR. Referente aos aspectos estatísticos, os dados coletados foram codificados e tabulados em planilhas do programa Microsoft Excel 2010 (Windows-Microsoft®) para a realização da estatística descritiva.

3.4 DOSAGEM DA ATIVIDADE DA COLINESTERASE PLASMÁTICA – BUTIRILCOLINESTERASE (AMOSTRA SANGUÍNEA)

3.4.1 Coleta, preparação e Armazenamento das Amostras Sanguíneas

Como segunda etapa na coleta de dados, a coleta de amostra sanguínea para avaliar a colinesterase plasmática (BuChE) foi realizada nos mesmos moradores da primeira etapa de coleta, pois, estes se enquadraram aos critérios de inclusão da pesquisa. A amostra sanguínea foi coletada por meio de punção venosa, de acordo com os critérios de controle de qualidade recomendados pela Associação Brasileira de Análises Clínicas (SBAC). Foi colhido 5mL de sangue de cada voluntário – sem a obrigação de que este amostrado estivesse em jejum, em ambiente apropriado e fazendo uso de material descartável. Essa quantidade de amostra colhida, foi colocada em tubo para coletas de sangue à vácuo, visando obtenção do soro. Todas as amostras de sangue foram conservadas atendendo as orientações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica Medicina Laboratorial para Coleta de Sangue Venoso (ANDRIOLO, 2009).

No total, também foram colhidas 76 amostras sanguíneas nas localidades do estudo, sendo doze em Urumanduba, dez em Henrique Mendes, doze em Planalto Fé em Deus, dez em Volta Grande, dez em São Jorge, doze em Boa Esperança e dez em Tipizal.

3.4.2 Exame laboratorial

A determinação da atividade enzimática para o biomarcador de exposição colinesterase plasmática (BuChE), foi realizada no laboratório de Análises Clínicas da Almeida Diagnósticos Laboratoriais, localizado na Avenida Presidente Vargas, 2144, Sala 5, Prédio do Instituto Multiprofissional – IMP, Bairro Aparecida, Santarém, Pará.

Para tal, utilizou-se o Kit da marca Bioclin® Colinesterase (K094). O princípio de ação desta técnica consiste na ação catalítica da colinesterase sobre a butiriltiocolina, a qual é hidrolisada em tiocolina e butirato. Em seguida, a tiocolina reduz o hexacianoferrato, de cor amarela, em hexacianoferrato, que é incolor. O decréscimo da absorvância é medido a 405nm. No teste, foram adicionados a um tubo de ensaio 5µL da amostra e 500µL do reagente 1, composto por tampão reagente: pirofosfato pH 7,60 e hexacianoferrato de potássio. Em outro tubo – reagente branco – a amostra foi substituída por 10µL de água destilada.

Após misturar e incubar a 37°C os tubos por aproximadamente três minutos em banho-maria, foram adicionados em ambos 250µL do reagente 2, o substrato butiriltiocolina. Por fim, os tubos foram incubados por mais dois minutos e a leitura colorimétrica foi realizada em espectrofotômetro termostizado (37°C) a 405nm. A mudança de absorvância por minuto ($\Delta A/\text{min}$) foi medida após um, dois e três minutos exatos. O decréscimo na absorvância foi mensurado à medida do consumo do hexacianoferrato, amarelo, e produção de hexacianoferrato, incolor, proporcionais à atividade enzimática da amostra testada. As dosagens foram feitas em duplicata e a atividade expressa em U/L (uma U de colinesterase corresponde à quantidade de enzima que hidrolisa 1 µmol de substrato/minuto/mL de plasma, a 37°C).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em seguida à aplicação dos questionários e realização de entrevista não estruturada, os dados obtidos foram organizados e analisados tornando possível verificar informações referentes ao perfil dos moradores das sete comunidades amostradas (Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal), localizadas na PA-370 em Santarém, no estado do Pará. Participaram da pesquisa, no total, 76 (setenta e seis) voluntários, sendo 35 homens e 41 mulheres.

De acordo com a Tabela 1, dos moradores das comunidades amostradas na PA-370 54% são mulheres, 29% têm idade entre 40 e 50 anos, 33% afirmaram não ter concluído o ensino fundamental e 12% são analfabetos. Segundo o Indicador de Alfabetismo Funcional – INAF (2018), 70% destes moradores que possuem baixo índice escolar, podem ser considerados analfabetos funcionais. Quanto à profissão, 76% são agricultores e isto pode ser explicado pelas localidades de estudo serem rurais, bem como por possuírem geralmente, mesmo quando há outra atividade exercida, a atividade primária ou secundária voltada para a agricultura familiar e ou de subsistência.

Tabela 1. Perfil dos moradores das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370 em Santarém na Amazônia Oriental

Perfil dos moradores	<i>N</i>	%
Gênero		
Masculino	35	46
Feminino	41	54
Faixa Etária		
Entre 18 e 28 anos	10	13
Entre 29 e 39 anos	16	21
Entre 40 e 50 anos	22	29
Entre 51 e 60 anos	19	25
Mais de 60 anos	9	12
Escolaridade		
Analfabeto	9	12
Fundamental Incompleto	25	33
Fundamental Completo	12	16
Médio Incompleto	9	12
Médio Completo	13	17
Superior Incompleto	3	4
Superior Completo	5	7
Profissão		
Agricultor	58	76
Prestador de Serviços Gerais	5	7
Autônomo	5	7
Profissional Liberal	0	0
Funcionário Público	3	4
Outros	5	7

Fonte: Pedroso (2019).

Na Tabela 2, os dados descritos revelam que 32% dos moradores residem a uma distância menor que 50 metros de uma produção extensa, esta informação é preocupante, como corrobora Pignati *et al.* (2017), ao se considerar que produções extensas usam agrotóxicos de maneira intensiva e, no estado do Pará, não há normativa que limite a utilização de agrotóxicos à determinada distância de residências e equipamentos públicos comunitários, como nos estados de Mato Grosso e Paraná, que são os maiores produtores de soja do país (EMBRAPA SOJA, 2018) e possuem, respectivamente, o Decreto nº 1.651, de 11 de março de 2013 e a Resolução nº 22 de 05 de julho de 1985, que criam uma faixa de

amortecimento visando proteger habitações, escolas, entre outros, dos grandes volumes de agrotóxicos aplicados em produções. Elenca-se que a distância mínima para aplicação destes compostos no Mato Grosso é de 90 metros, enquanto no Paraná é de 250 a 500 metros, dependendo da situação.

Referente aos moradores que trabalham diretamente no plantio de suas lavouras (Tabela 2), 84% afirmaram não trabalhar, enquanto 16% responderam que trabalham. Correlacionando com os 76% que se declararam agricultores, estes resultados corroboram os relatos dos próprios moradores quanto a não trabalharem em todas as etapas do cultivo de suas lavouras, justamente por estas, muitas vezes, não constituírem seu principal meio de renda. Ainda de acordo com a Tabela 2, além dos 84% que afirmaram não trabalhar diretamente no plantio, 15% trabalham um período entre duas a oito horas por dia, sendo que 1% trabalha menos de uma hora diária nesta etapa da agricultura.

Tabela 2. Hábitos e práticas dos moradores das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370 em Santarém na Amazônia Oriental

Hábitos e práticas	<i>N</i>	%
Distância do lar até a produção extensa mais próxima		
< 50 m	24	32
50 m	8	11
> 50 m	4	5
> 100m	9	12
> 200 m	10	13
500 m	7	9
> 500 m	14	18
Trabalha diretamente no plantio?		
Sim	12	16
Não	64	84
Quantas horas de trabalho por dia?		
< 1 hora	1	1
1 hora	0	0
> 2 horas	2	3
> 5 horas	3	4
8 horas	6	8
Não Trabalha	64	84

Fonte: Pedroso (2019).

A Tabela 3 pontua a questão dos moradores estarem inseridos em ambiente rural, isto é, embora este estudo se pautar ao escopo ambiental, como há a cultura da produtividade rural, mesmo que esta produção raramente seja grande, é importante conhecer o perfil dos moradores que fazem uso de agrotóxicos em suas lavouras, dado que isto pode influenciar nos resultados de exposição ambiental que advém destes compostos, no caso, pela exposição por via ocupacional, como fica notório em dados de intoxicação do Sistema Nacional de

Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX, 2018), no qual é possível ter acesso a dados referentes à toxicidade ocupacional.

No que tange à frequência do uso e manipulação de agrotóxicos (Tabela 3), além dos 24% que não utilizam, 71% afirmaram utilizar agrotóxicos entre o período semanal a anual, este percentual alto pode estar relacionado à utilização de compostos como a cipermetrina (Barrage®), muito relatada como sendo utilizada pelos moradores algumas vezes ao ano com a finalidade de matar formigas, bem como, também utilizada por produtores de cultivo extenso para a mesma finalidade.

Tabela 3. Atividades relacionadas ao uso de agrotóxicos pelos moradores das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370 em Santarém na Amazônia Oriental

Atividades quanto ao Uso de Agrotóxicos	<i>N</i>	%
Frequência do uso e da manipulação de agrotóxicos		
Diariamente	4	5
Semanalmente	12	16
Mensalmente	17	22
Semestralmente	9	12
Anualmente	16	21
Não Usa Agrotóxicos	18	24
Usando, teve contato com agrotóxicos sem EPIs?		
Sim	19	25
Não	39	51
Não Usa Agrotóxicos	18	24
Fuma, bebe ou come ao manipular agrotóxicos?		
Sim	7	9
Não	51	67
Não Manipula Agrotóxicos	18	24

Fonte: Pedroso (2019).

Quanto aos moradores que fazem utilização de agrotóxicos (Tabela 3), 51% afirmaram que não e 25% disseram que alguma vez o fizeram sem o uso de EPIs e, apesar de 67% não fumarem, beberem ou comerem ao utilizar agrotóxicos, 9% ainda possuem essas práticas. Tais informações alarmantes podem estar relacionadas ao baixo índice escolar demonstrado na Tabela 1, no qual, 45% dos moradores podem, em 70%, serem considerados analfabetos funcionais, o que configura dificuldade de leitura e compreensão de instruções recomendadas em normas técnicas com relação ao uso de agrotóxicos, como corrobora Peres (2003).

No que tange à percepção do risco químico, a Tabela 4 revela que 86% dos moradores consideram muito importante usar EPIs ao manipular agrotóxicos, 84% acham muito importante se atentar à direção do vento quando a produção extensa no entorno das comunidades aplica agrotóxicos, 88% consideram muito importante conhecer normas referentes aos agrotóxicos, 63% possuem a concepção de que agrotóxicos são venenos, 91%

acham muito importante aprender práticas de educação ambiental em suas comunidades, 96% consideram muito importante haver reuniões e palestras sobre agrotóxicos em suas comunidades, 89% acham muito importante relatar sintomas após serem expostos a agrotóxicos.

Tabela 4. Percepção do risco químico dos moradores das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370 em Santarém na Amazônia Oriental

Percepção do Risco Químico	<i>N</i>	%
Importância de usar EPIs ao manipular agrotóxicos		
Pouco	4	5
Intermediário	7	9
Muito Importante	65	86
Importância de se atentar à direção do vento quando a produção no entorno aplica agrotóxicos		
Pouco	3	4
Intermediário	9	12
Muito Importante	64	84
Importância de conhecer normas referentes aos agrotóxicos		
Pouco	2	3
Intermediário	7	9
Muito Importante	67	88
Concepção do que é agrotóxico		
Remédio	0	0
Veneno	48	63
Ferramenta de Trabalho	5	7
Controlador de Pragas e Doenças	23	30
Importância de ter conhecimento de práticas de educação ambiental em sua comunidade/localidade		
Pouco	0	0
Intermediário	7	9
Muito Importante	69	91
Importância de haver reuniões e palestras sobre agrotóxicos em sua comunidade/localidade		
Pouco	0	0
Intermediário	3	4
Muito Importante	73	96
Importância de relatar sintomas após ser exposto aos agrotóxicos		
Pouco	2	3
Intermediário	6	8
Muito Importante	68	89
Sabe a época que as produções extensas no entorno da comunidade/localidade usam intensivamente agrotóxicos?		
Sim	67	88
Não	9	12

Fonte: Pedrosa (2019).

Estas informações são promissoras quanto à sensibilização do risco químico ao qual as comunidades amostradas estão expostas, elenca-se que, os percentuais referentes à baixa importância descrita por alguns moradores e, sobre a concepção do que seriam os agrotóxicos, também podem possuir importante relação com o baixo índice escolar de 45% dos amostrados

(Tabela 1). Referente à informação de saber a época que as produções extensas no entorno das comunidades usam agrotóxicos intensivamente (Tabela 4), 88% afirmaram ter esse conhecimento, o que é de grande relevância a este estudo, pois, ao afirmarem saber, conseqüentemente, atestam ter noção da época nas quais estão sendo expostos aos agrotóxicos por produções extensas do entorno e, em decorrência disso, podem correlacionar com os sintomas que ocorrem na época de aplicação, como é demonstrado na Tabela 5, além disso, por 76% serem agricultores (Tabela 1), demonstram conhecer quais compostos estavam sendo utilizados na época do estudo, como descreve o Quadro 1.

Na Tabela 5 estão descritas as ocorrências de manifestações clínicas de acordo com o assinalado pelos moradores. Responderam a esta pergunta somente os amostrados que afirmaram saber a época que as produções extensas do entorno utilizam agrotóxicos (Tabela 4). Dessa forma, o percentual da Tabela 5 pode considerar vários sintomas por cada morador, dependendo de quantas manifestações este indicou individualmente, isto é, cada morador poderia assinalar todas as manifestações clínicas disponíveis que sentisse, estando o percentual da tabela refletindo as ocorrências como um todo, por cada manifestação clínica.

Tabela 5. Manifestações clínicas relatadas pelos moradores das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370 em Santarém na Amazônia Oriental

Manifestações clínicas (sintomas)	<i>N</i>	%
Cefaleia	27	36
Irritação Ocular	13	17
Dispneia	12	16
Tosse	10	13
Dor Abdominal	9	12
Náusea	9	12
Epífora	6	8
Visão Turva	6	8
Êmese	5	7
Alergia	5	7
Agitação/Irritabilidade	4	5
Escarro	4	5
Sibilos	4	5
Sialorreia	3	4
Cãibras	3	4
Dispepsia	3	4
Lesões Cutâneas	2	3
Tremores	2	3
Parestesia	2	3
Diarreia	2	3
Sudorese	1	1
Queimaduras Cutâneas	1	1

Fonte: Pedroso (2019).

Pontua-se que houve 133 ocorrências de manifestações clínicas relacionadas à intoxicação sendo, as mais relatadas pelos moradores (Tabela 5), a cefaleia com 36%, irritação ocular com 17%, dispneia com 16%, tosse com 13%, dor abdominal e náusea com 12% cada. Elenca-se que, especialmente neste estudo, no qual as manifestações estão vinculadas a uma época de exposição ambiental, é de extrema relevância avaliar os sintomas relatados pelos moradores, pois, como está exposto na Tabela 2, 32% dos amostrados residem a menos de 50 metros de produções extensas, o que pode estar diretamente relacionado à exposição destes indivíduos a níveis alarmantes de agrotóxicos.

Quanto a isso, Johner (2014) esclarece que exposições ambientais em humanos podem se dar de maneira aguda e crônica, nesse sentido, a exposição aguda pode ocasionar a intoxicação aguda e, de acordo com Ribas & Matsumura (2009), neste caso, o agrotóxico promove as manifestações clínicas por altas doses da substância que se apresentam durante um período curto, elencando-se que, este quadro clínico pode ser convertido com um antídoto. De acordo com Silva *et al.* (2005), o quadro agudo é simples de reconhecer, pois, varia de intensidade, desde leve até grave, como náusea, vômito e cefaleia até mesmo à dispneia, presença de hemorragia, convulsões, coma e morte.

Referente aos efeitos advindos da exposição crônica que levam à intoxicação crônica, esta ocorre devido às mínimas porções de agrotóxicos que, ao longo do tempo, resultam em danos ao organismo. Silva *et al.* (2005) afirma que a intoxicação crônica é de reconhecimento clínico complexo, especialmente quando há exposição a múltiplos compostos de agrotóxicos, situação esta que é bastante comum em ambiente rural. O autor Pignati *et al.* (2017) alerta que a longa exposição a estes compostos e ciclos de intoxicação aguda, pode levar a uma intoxicação subaguda e crônica com danos irreversíveis. Além disso, alguns agrotóxicos podem causar efeitos no desenvolvimento humano, como malformações fetais. Várias literaturas, como Oliveira (2014) apontam, por exemplo, que a exposição ambiental materna aos agrotóxicos foi associada a maior ocorrência de malformação fetal nos municípios com grande utilização destes compostos em suas produções.

A Tabela 6 demonstra que a enzima colinesterase plasmática (BuChE), utilizada como biomarcador, não apresentou valores significativos de alteração comparados com os valores de referência. A explicação está evidente no Quadro 1, no qual fica notório que não houve relato de utilização de compostos fosforados e carbamatos, isto é, não estava sendo utilizado na época em específico das coletas deste estudo, nem pelos moradores, nem nas produções extensas de entorno, agrotóxicos anticolinesterásicos.

Tabela 6. Dosagem do biomarcador colinesterase plasmática (BuChE) em unidades por litro (U/L) a partir de coleta sanguínea dos moradores das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370 em Santarém na Amazônia Oriental

Dosagem da BuChE	N	%	Média	Mediana	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
Mulher	41	54	7,046	7,296	1,407	9,453	4,864
Homem	35	46	7,039	7,193	1,237	9,111	4,316
Valores de Referência							
Mulher	3.930-10.800U/L						
Homem	4.620-11.500U/L						

Fonte: Pedroso (2019).

Apesar de não ter havido inibição significativa da colinesterase plasmática considerando a amostragem total (Tabela 6), pontualmente, ocorreram duas inibições desta enzima com a metodologia utilizada. Elenca-se que estes dois moradores em questão assinalaram, através do questionário sócio demográfico e de percepção do risco químico, as manifestações clínicas: irritação ocular, dor abdominal, epífora, náusea, cefaleia e dispneia. Ponderando a inexistência de demais exames clínicos referentes ao estado de saúde destes voluntários, torna-se inadequado concluir qual a causa da inibição da enzima colinesterase plasmática (BuChE) por meio deste estudo, dado que os resultados obtidos através da metodologia utilizada devem ser interpretados por profissional médico.

O Quadro 1 revela, segundo relatos dos moradores, quais agrotóxicos estavam sendo utilizados pelas produções extensas no entorno das comunidades amostradas, na época das coletas deste estudo. Tais comunidades relataram, principalmente, o uso do agrotóxico sal de isopropilamina de glifosato, de nome comercial Roundup®. É importante relacionar estas informações com a afirmação da Tabela 4, quanto a 88% dos moradores declararem saber a época de aplicação de agrotóxicos por tais produções e, também, que 76% dos moradores (Tabela 1) afirmaram serem agricultores, o que ressalta que reconhecem quais agrotóxicos são utilizados no entorno.

Quanto ao sal de isopropilamina de glifosato (Roundup®) ser o mais citado como utilizado à época desta pesquisa (Quadro 1), Galli & Montezuma (2005) pontuam que foi no ano de 1970 que a Monsanto descobriu a característica herbicida do glifosato e lançou em 1974 o Roundup® nos EUA. Em 2005, os herbicidas foram responsáveis por 50% do consumo de agrotóxicos no país e este está dentre os mais importantes e difundidos, possuindo características organolépticas diferentes dependendo do fabricante. Seu tempo de meia vida apresenta variações sendo que, por hidrólise, sua meia vida é superior a 35 dias, em lagoas de sedimentos suspensos persiste entre 1,5 a 11,2 dias e, de acordo com o tipo de solo,

a substância persiste em torno de 8 a 9 dias no argissolo vermelho-amarelo, 12 dias em latossolo argiloso e até 22 dias em solo sem aplicação prévia após onze anos sem glifosato.

Quadro 1. Agrotóxicos relatados como utilizados nas produções extensas no entorno das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370 em Santarém na Amazônia Oriental

Localidade	Princípio Ativo (Nome Comercial)	Classe Química
Urumanduba	Cipermetrina (Barrage®)	Piretroide
Henrique Mendes	Trifloxistrobina + Protiocanazol (Fox®)	Estrobilurina + Triazolintona
Planalto Fé em Deus	Sal de Isopropilamina de Glifosato (Roundup®)	Glicina substituída
Volta Grande	Sal de Isopropilamina de Glifosato (Roundup®) Ácido Diclorofenoxiacético (2,4-D®)	Glicina substituída Fenoxiacético
São Jorge	Sal de Isopropilamina de Glifosato (Roundup®)	Glicina substituída
Boa Esperança	Sal de Isopropilamina de Glifosato (Roundup®)	Glicina substituída
Tipizal	Sal de Isopropilamina de Glifosato (Roundup®)	Glicina substituída

Fonte: Pedroso (2019).

Frisa-se que, durante o trajeto da equipe de pesquisa entre uma comunidade e outra, eram notórias as muitas e extensas plantações de soja com coloração amarelada, característica do uso do glifosato, pois, é o composto responsável por acelerar o processo de secagem das folhas da plantação, ação necessária para que a safra seja colhida e outra seja iniciada. Referente a isto, elenca-se ainda que, de acordo com relatos dos moradores, as safras das produções extensas de entorno têm sido realizadas mais vezes ao ano, pois, os produtores estariam buscando aproveitar ao máximo o período de forte atividade convectiva (inverno amazônico) da região. Tal prática, por exemplo, gera aumento no que eram dois plantios/safras de soja em um ano para, no entorno de algumas destas comunidades, chegar a até quatro safras. Esta situação é muito preocupante, considerando que os moradores destas comunidades podem estar sendo expostos a múltiplos compostos de agrotóxicos por, pelo menos, duas vezes ao ano.

Para melhor compreensão do cenário no qual as comunidades amostradas da fronteira agrícola da PA-370 na Amazônia Oriental estão inseridas e, almejando relacionar com cada comunidade as informações de manifestações clínicas relatadas, buscou-se realizar uma breve análise da paisagem de entorno dessas comunidades. Na Figura 2 está a localização, por meio de carta imagem, da comunidade Urumanduba.

Figura 2. Carta imagem de localização da Comunidade Urumanduba.



Fonte: Google Maps®.

Urumanduba é uma localidade próxima à PA-370, mas que possui acesso por um ramal, ela está distante nove quilômetros do centro urbano do município de Santarém. Possivelmente, essa proximidade com a área urbana, pode ser causa de, como se pode ver na Figura 2, não haver expressiva produção extensa no entorno da comunidade. No Quadro 1 fica exposto que os moradores desta localidade elencaram que a vasta produção de entorno fez uso de somente um agrotóxico à época do estudo, que seria a cipermetrina, princípio ativo da Barrage® (nome comercial), eles também relataram ser utilizado tal composto para afastar e matar formigas em suas residências e em pequenas lavouras quando as possuem, isto é, produções voltadas à agricultura familiar e ou de subsistência. Nesta localidade foram relatadas dezesseis ocorrências de manifestações clínicas, sendo elas: cefaleia, irritação ocular, náusea, visão turva, agitação/irritabilidade, escarro, sibilos, sialorreia, câibras, dispepsia, lesões cutâneas e tremores, consistindo como as mais relatadas a dispneia e a tosse com 13% cada. Na Tabela 7 estão descritos dados sobre a cipermetrina.

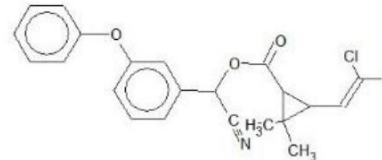
A cipermetrina (Tabela 7) é um inseticida de classe toxicológica I (extremamente tóxico) que é muito perigoso para o meio ambiente (classe ambiental II) e possui alto grau de ecotoxicidade aos organismos aquáticos. No mais, é bem absorvido por via oral, respiratória e dérmica. Segundo a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ, 2017),

a intoxicação por cipermetrina, em casos agudos, pode se manifestar com irritação ocular, dor abdominal e êmese. Enquanto em casos crônicos, os indivíduos intoxicados relatam alergias, tremores e parestesia.

Tabela 7. Propriedades físico-químicas da cipermetrina (Barrage®), agrotóxico utilizado à época do estudo na comunidade Urumanduba da PA-370, Santarém – PA

Cipermetrina (Barrage®)

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular

C₂₂H₁₉Cl₂NO₃

Classe Química

Piretroide

Peso Molecular

416,298 g/mol

Solubilidade em Água

4x10⁻³ mg/L (20°C)

Volatilidade

1,7x10⁻⁹ mmHg (20°C)

Constante de Henry

2,4x10⁻⁷ atm·m³/mol (25°C)

Coefficiente de Partição Octanol-Água

6,60 Kow

Fonte: PubChem Database (National Center for Biotechnology Information).

Figura 3. Carta imagem de localização da Comunidade Henrique Mendes.



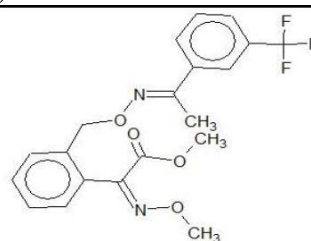
Fonte: Google Maps®.

Henrique Mendes é uma localidade próxima à PA-370, mas que possui acesso por um ramal, ela está distante sessenta quilômetros do centro urbano do município de Santarém e,

como pode ser visto na Figura 3, há produção extensa no entorno da comunidade, embora não seja acentuada. No Quadro 1 fica exposto que os moradores desta localidade elencaram que a vasta produção de entorno fez uso de somente um agrotóxico à época do estudo, que seria a trifloxistrobina e o protioconazol, princípios ativos do Fox® (nome comercial). Nesta localidade foram relatadas cinco ocorrências de manifestações clínicas, sendo elas: cefaleia, irritação ocular, dispneia, dor abdominal e epífora, havendo o mesmo percentual de ocorrência (20%) para cada um dos sintomas. Nas Tabelas 8 e 9 estão descritos dados sobre a trifloxistrobina e o protioconazol, respectivamente.

Tabela 8. Propriedades físico-químicas da trifloxistrobina, princípio ativo 1 do Fox®, composto utilizado à época do estudo na comunidade Henrique Mendes da PA-370, Santarém – PA
Trifloxistrobina (Princípio Ativo 1 – Fox®)

Fórmula Estrutural

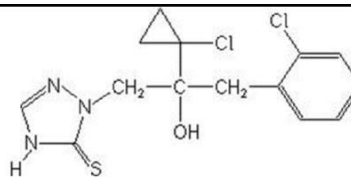


Fórmula Molecular	C ₂₀ H ₁₉ F ₃ N ₂ O ₄
Classe Química	Estrobilurina
Peso Molecular	408,377 g/mol
Solubilidade em Água	0,610 mg/L (25°C)
Volatilidade	2,55x10 ⁻⁸ mmHg (25°C)
Constante de Henry	2.27x10 ⁻⁸ atm·m ³ /mol (25°C)
Coefficiente de Partição Octanol-Água	4,5 Kow (25 °C)

Fonte: PubChem Database (National Center for Biotechnology Information).

Tabela 9. Propriedades físico-químicas do protioconazol, princípio ativo 2 do Fox®, composto utilizado à época do estudo na comunidade Henrique Mendes da PA-370, Santarém – PA
Protioconazol (Princípio Ativo 2 – Fox®)

Fórmula Estrutural

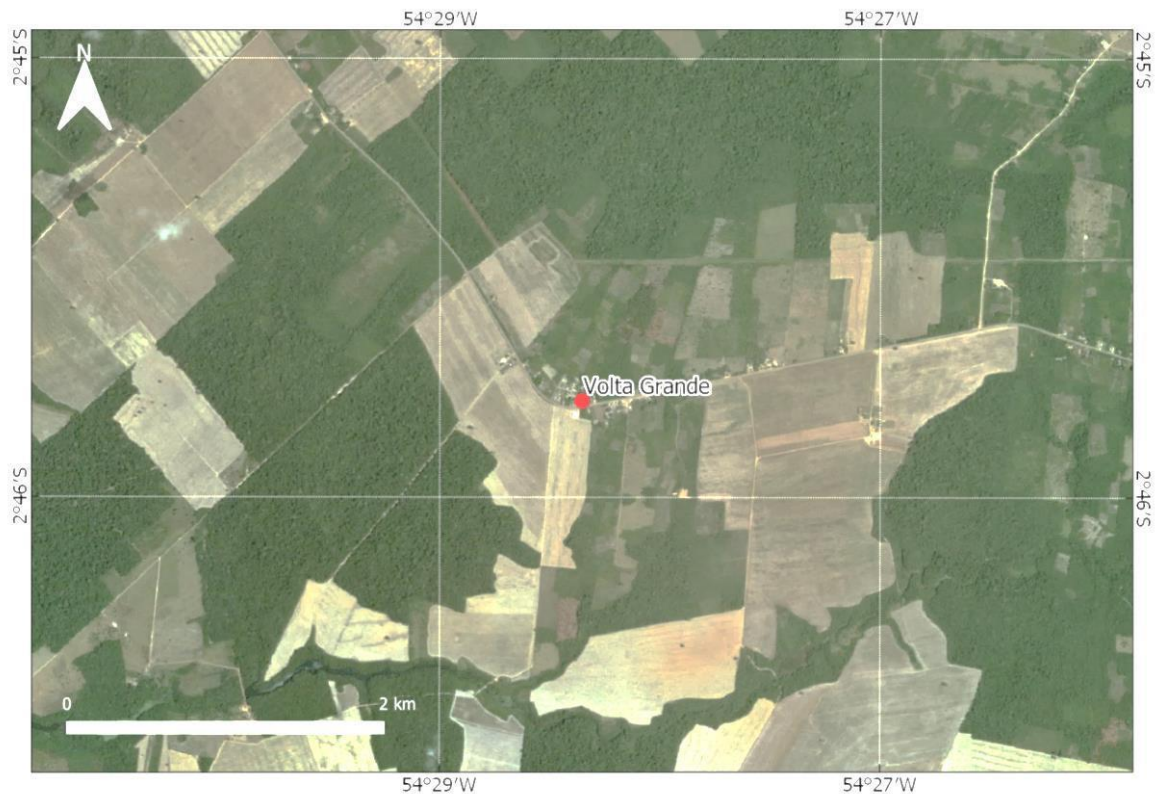


Fórmula Molecular	C ₁₄ H ₁₅ Cl ₂ N ₃ OS
Classe Química	Triazolintiona
Peso Molecular	344,254 g/mol
Solubilidade em Água	300 mg/L (20°C)
Volatilidade	3.0x10 ⁻⁷ mmHg (20°C)
Constante de Henry	7.4x10 ⁻¹⁰ atm·m ³ /mol (25°C)
Coefficiente de Partição Octanol-Água	4,05 Kow

Fonte: PubChem Database (National Center for Biotechnology Information).

A trifloxistrobina (Tabela 8) e o protioconazol (Tabela 9) são fungicidas constituintes do Fox®, são da classe toxicológica I (extremamente tóxicos) e muito perigosos para o meio ambiente (classe ambiental II), isto por também possuírem alto grau de ecotoxicidade aos organismos aquáticos. Além disso, estes dois são compostos bem absorvidos pelas vias oral e dérmica. Segundo a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ, 2015), a intoxicação por trifloxistrobina e protioconazol, em casos agudos, pode se manifestar pela diarreia, dispneia e sialorreia. Enquanto em casos crônicos, há somente a informação de que não possui potencial de oncogenicidade.

Figura 4. Carta imagem de localização da Comunidade Volta Grande



Fonte: Google Maps®.

Volta Grande é uma localidade na PA-370, que está distante cinquenta quilômetros do centro urbano do município de Santarém. Como pode ser visto na Figura 4, há expressiva produção extensa no entorno da comunidade. No Quadro 1 fica exposto que os moradores desta localidade elencaram que a vasta produção de entorno fez uso de dois agrotóxicos à época do estudo, que seriam o ácido diclorofenoxiacético, princípio ativo do 2,4-D® (nome comercial) e o sal de isopropilamina de glifosato, princípio ativo do Roundup® (nome comercial). Nesta localidade foram relatadas vinte e cinco ocorrências de manifestações clínicas, sendo elas: irritação ocular, dispneia, tosse, náusea, visão turva, êmese e sialorreia,

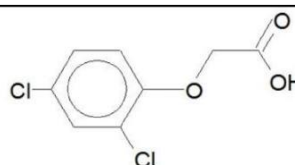
consistindo como as mais relatadas a cefaleia com 32% e a dor abdominal com 16%. Na Tabela 10 estão descritos dados sobre o ácido diclorofenoxiacético.

O ácido diclorofenoxiacético (Tabela 10) é um herbicida de classe toxicológica I (extremamente tóxico) que é perigoso para o meio ambiente (classe ambiental III), embora seja considerado de baixo grau de ecotoxicidade aos organismos aquáticos. No mais, é bem absorvido por via oral, ocular, inalatória e dérmica. Segundo a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ, 2017), a intoxicação por ácido diclorofenoxiacético, em casos agudos, pode se manifestar com irritação ocular, cefaleia e lesões cutâneas. Enquanto em casos crônicos, os indivíduos intoxicados relatam efeito tireóide e danos às estruturas tubulares dos rins.

Tabela 10. Propriedades físico-químicas do ácido diclorofenoxiacético (2,4-D®), um dos agrotóxicos utilizados à época do estudo na comunidade Planalto Fé em Deus da PA-370, Santarém – PA

Ácido Diclorofenoxiacético (2,4-D®)

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular	C8H6Cl2O3
Classe Química	Fenoxiacético
Peso Molecular	221,033 g/mol
Solubilidade em Água	677 mg/L (25°C)
Volatilidade	1.40x10 ⁻⁷ mmHg (20°C)
Constante de Henry	9.75x10 ⁻⁸ atm·m ³ /mol (20°C)
Coefficiente de Partição Octanol-Água	2,81 Kow

Fonte: PubChem Database (National Center for Biotechnology Information).

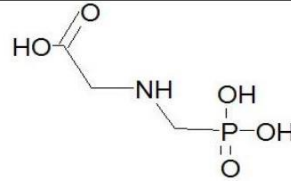
Na Tabela 11 estão descritos dados sobre o sal de isopropilamina de glifosato, agrotóxico este citado também em Volta Grande (Figura 4) e nas comunidades Planalto Fé em Deus (Figura 5), São Jorge (Figura 6), Boa Esperança (Figura 7) e Tipizal (Figura 8).

O sal de isopropilamina de glifosato (Tabela 11) é um herbicida de classe toxicológica III (medianamente tóxico) que é perigoso para o meio ambiente (classe ambiental III), pois, é altamente tóxico para microorganismos do solo, enquanto é considerado de baixo grau de ecotoxicidade aos organismos aquáticos. No mais, é bem absorvido por via oral, ocular, inalatória e dérmica. Segundo a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ, 2008), a intoxicação por sal de isopropilamina de glifosato, em casos agudos, pode se manifestar com irritação ocular, cefaleia e tosse. Enquanto em casos crônicos, há somente a informação de que não possui propriedades carcinogênicas.

Tabela 11. Propriedades físico-químicas do sal de isopropilamina de glifosato (Roundup®), agrotóxico utilizado à época do estudo na comunidade Volta Grande, Planalto Fé em Deus, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal da PA-370, Santarém – PA

Sal de Isopropilamina de glifosato (Roundup®)

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular

C₆H₁₇N₂O₅P

Classe Química

Glicina substituída

Peso Molecular

228.185 g/mol

Solubilidade em Água

1.05x10+6 mg/L (25°C)

Volatilidade

1.58x10-8 mmHg (25°C)

Constante de Henry

6,27E-27 atm-m³/mol (25°C)

Coefficiente de Partição Octanol-Água

-5,4 Kow

Fonte: PubChem Database (National Center for Biotechnology Information).

Figura 5. Carta imagem de localização da Comunidade Planalto Fé em Deus



Fonte: Google Maps®.

Planalto Fé em Deus é uma localidade na PA-370, que está distante 57 km do centro urbano do município de Santarém. Como pode ser visto na Figura 5, há produção extensa no entorno da comunidade, embora não seja tão acentuada. No Quadro 1 fica exposto que os moradores desta localidade elencaram que a vasta produção de entorno fez uso de somente um agrotóxico à época do estudo, que seria o sal de isopropilamina de glifosato, princípio ativo do Roundup® (nome comercial) (Tabela 11). Nesta localidade foram relatadas doze

ocorrências de manifestações clínicas, sendo elas: náusea, epífora e visão turva, consistindo como as mais relatadas a cefaleia com 42% e a irritação ocular com 25%.

Figura 6. Carta imagem de localização da Comunidade São Jorge



Fonte: Google Maps®.

São Jorge é uma localidade na PA-370, que está distante 28 km do centro urbano do município de Santarém. Como pode ser visto na Figura 6, há produção extensa bastante expressiva no entorno da comunidade. No Quadro 1 fica exposto que os moradores desta localidade elencaram que a vasta produção de entorno fez uso de somente um agrotóxico à época do estudo, que seria o sal de isopropilamina de glifosato, princípio ativo do Roundup® (nome comercial) (Tabela 11). Nesta localidade foram relatadas sete ocorrências de manifestações clínicas, sendo elas: tosse, náusea e escarro, consistindo como as mais relatadas a cefaleia e a dispneia com 29% cada.

Figura 7. Carta imagem de localização da Comunidade Boa Esperança



Fonte: Google Maps®.

Boa Esperança é uma localidade na PA-370, que está distante 43 km do centro urbano do município de Santarém. Como pode ser visto na Figura 7, há produção extensa bastante expressiva no entorno da comunidade. No Quadro 1 fica exposto que os moradores desta localidade elencaram que a vasta produção de entorno fez uso de somente um agrotóxico à época do estudo, que seria o sal de isopropilamina de glifosato, princípio ativo do Roundup® (nome comercial) (Tabela 11). Nesta localidade foram relatadas trinta e oito ocorrências de manifestações clínicas, sendo elas: irritação ocular, dispneia, tosse, dor abdominal, epífora, visão turva, êmese, alergia, agitação/irritabilidade, sibilos, câibras, lesões cutâneas e diarreia, consistindo como as mais relatadas a cefaleia com 18% e a náusea com 11%.

Figura 8. Carta imagem de localização da Comunidade Tipizal

Fonte: Google Maps®.

Tipizal é uma localidade na PA-370, que está distante 24 km do centro urbano do município de Santarém. Como pode ser visto na Figura 8, há produção extensa bastante expressiva no entorno da comunidade. No Quadro 1 fica exposto que os moradores desta localidade elencaram que a vasta produção de entorno fez uso de somente um agrotóxico à época do estudo, que seria o sal de isopropilamina de glifosato, princípio ativo do Roundup® (nome comercial) (Tabela 11). Nesta localidade foram relatadas trinta ocorrências de manifestações clínicas, sendo elas: irritação ocular, tosse, dor abdominal, epífora, êmese, alergia, agitação/irritabilidade, escarro, sibilos, sialorreia, câibras, dispepsia, tremores, parestesia, diarreia, sudorese e queimaduras cutâneas, consistindo como as mais relatadas a cefaleia e a dispneia com 10% cada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados obtidos neste estudo foi possível esboçar o perfil dos moradores das comunidades Urumanduba, Henrique Mendes, Planalto Fé em Deus, Volta Grande, São Jorge, Boa Esperança e Tipizal. Tal perfil descreve indivíduos que em maioria são do sexo feminino,

com idade entre 40 e 50 anos, que são relacionados à produção de agricultura familiar e ou de subsistência, possuindo baixo índice escolar e conseqüente nível alto de analfabetismo funcional. Além disso, demonstram perceber o risco químico da exposição ambiental advinda do uso de agrotóxicos nas vastas produções no entorno de suas localidades, possivelmente, devido a residirem muito próximo a estas produções extensas, bem como por possuírem entendimento básico sobre agrotóxicos, o que os fazem relatar com clareza as manifestações clínicas que apresentam na época intensa desta exposição ambiental.

No aspecto que se refere à percepção dos moradores referente o uso de agrotóxicos, percebeu-se uma fragilidade no questionário quanto a confrontar as ações dos amostrados com esta percepção descrita por eles, pois, há a possibilidade desta aparente sensibilização da percepção não ser reflexo das reais ações desta população no seu cotidiano. Contudo, Faria *et al.* (2009) corrobora que utilizar questionários como o deste trabalho, que possui aspecto sócio demográfico, de percepção e de descrição de sintomas, configura-se como uma valiosa estratégia para avaliar perfis de exposição, considerando as limitações de biomarcadores como a colinesterase plasmática (BuChE).

Neste sentido, frisa-se que não houve inibição significativa da enzima colinesterase plasmática (BuChE) nos moradores, isto provavelmente em decorrência da não utilização de agrotóxicos anticolinesterásicos na época de coletas deste estudo. Deste modo, apesar do uso intenso de demais agrotóxicos, como o sal de isopropilamina de glifosato, este biomarcador de efeito não possui competência de utilização para outros compostos, senão os inseticidas organofosforados e carbamatos. No mais, há a fragilidade de que, mesmo se houvesse inibição significativa, ela não poderia ser analisada isoladamente, sendo necessários vários exames clínicos que, correlacionados, poderiam esclarecer se a inibição seria produto da exposição aguda por agrotóxicos. Portanto, uma melhor alternativa para indicadores, são os de dose interna como a avaliação de resíduos, pois, determinam os compostos e suas concentrações, diferente da colinesterase plasmática e suas limitações.

Os moradores descreveram muitas ocorrências de manifestações clínicas relacionadas à intoxicação, sendo as mais relatadas a cefaleia, irritação ocular, dispnéia, tosse, dor abdominal e náusea. O sal de isopropilamina de glifosato, composto relatado como o mais utilizado à época da coleta de dados, possui como sintomas de intoxicação aguda a irritação ocular, cefaleia e tosse. Fica notório, referente à análise da paisagem dessas comunidades, que quatro das sete localidades amostradas possuem produção extensa de entorno expressivas ou bastantes expressivas, sendo que, a maioria das ocorrências de manifestações clínicas advém de três dessas comunidades expressivas/bastantes expressivas. Logo, a partir disso, pode-se

afirmar que quanto maior a produção extensa no entorno de determinada localidade, maior será o quantitativo dos relatos de ocorrência de sintomas relacionados à intoxicação, isto é, quanto mais as comunidades se tornam pequenos fragmentos em meio à vasta produção de entorno, mais os moradores relatarão estarem expostos por via ambiental a diversos agrotóxicos, o que constitui uma relação causa/efeito.

As informações obtidas fundamentam a urgência de continuar o estudo com indicadores mais precisos e aliá-los a avaliações de demais aspectos do meio ambiente e de saúde pública, que possam contribuir como um todo, visando produzir mais resultados sobre esta temática complexa. Ademais, considerando quão expressiva está sendo esta fronteira agrícola da PA-370 na Amazônia Oriental, as informações embasam também a necessidade de mais ações voltadas à sensibilização quanto ao uso ineficiente de agrotóxicos, bem como evidencia a carência de normativas que, a âmbito municipal, estadual e ou nacional, estabeleçam distância mínima para a aplicação desses compostos e promovam a coibição e punição de produtores que não apliquem com eficiência e responsabilidade.

A falta de legislação implica em uma questão de meio ambiente e saúde pública, considerando que envolve a qualidade de vida de populações não somente desta região de estudo, como também de todo o país, dado que a produção agrícola tende a aumentar cada vez mais a nível nacional. Além disso, especificamente neste estudo, os indivíduos humanos foram matriz para a avaliação da exposição ambiental que advém de agrotóxicos, mas, ressalta-se que não somente eles estão sendo afetados, mas sim, todo um ecossistema, pois, quando seres vivos de determinada região são impactados negativamente por substâncias químicas, o meio ambiente incluindo o solo, ar, corpos d'água superficiais e subterrâneos, demais organismos vivos da fauna e flora, principalmente, os mais sensíveis a tais substâncias, também estão sendo seriamente afetados, constituindo uma possível área de degradação.

Como corrobora Pignati *et al.* (2017), além da ocorrência de intoxicações agudas que podem ocorrer nas populações, frisa-se que mesmo em baixas concentrações de agrotóxicos, elas continuam sendo expostas, porém, à intoxicação subaguda (malformação fetal) e ou crônica (câncer infanto-juvenil) e, quando há ciclos de intoxicações agudas em determinado indivíduo, agrava ainda mais a intoxicação crônica que este pode vir a ter, o que torna mais urgente ainda a necessidade de intervir na fronteira agrícola da PA-370 com mais pesquisas, sensibilização e elaboração de normativa em prol da mitigação dos impactos que vêm ocorrendo neste cenário.

REFERÊNCIAS

ABRASCO (Associação Brasileira de Saúde Coletiva). **Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. 2015. 624 p.

AÇÃO EDUCATIVA; INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf): INAF Brasil 2018: Resultados Preliminares**. São Paulo. Ação Educativa; IPM, 2018. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1ez-6jrlrRRUm9JJ3MkwxEUffltjCTEI6/view>>. Acesso em: 13 mai. 2019

ALMEIDA, C. G de, MARTINS L. H. B. Enzimas hepáticas e acetilcolinesterase como biomarcadores de efeito dos agrotóxicos utilizados na cultura do *Allium sativum*, **Revista Biociências**, Unitau. V.14(2), 2008, p. 117-126

ANDRIOLO, A. (org). **Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para coleta de sangue venoso**. 2.ed. Barueri-SP: Manole, 2009. 130p

ARAÚJO, A. J.; LIMA, J. S.; MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; SOARES, M. O.; MONTEIRO, M. C. M. Exposição múltipla a agrotóxicos e efeitos à saúde: estudo transversal em amostra de 102 trabalhadores rurais, Nova Friburgo, RJ. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 115-130, 2007

BEDOR, C. N. G.; RAMOS, L. O.; PEREIRA, P. J.; RÊGO, M. A. V.; PAVÃO, A. C.; AUGUSTO, L. G. S. Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 12 (1), 39-49 p., 2009

BERNY, P.; GAILLET, J. R. Acute poisoning of red kites (*Milvus milvus*) in France: Data from the Sagir network. **J. Wildl. Dis.** 44: 417Dis. 2008

BRANCO, M. C.; AMARAL, P. S. T. Insecticides for controlling the Diamondback Moth: how growers use them in the Distrito Federal?. **Rev. Hortic. Bras.**, v. 20, n. 3, p. 410-415, set. 2002

BRASIL, 1989. Lei nº 7.802. 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. De 11 de julho de 1989

BRASIL, 2000. Lei nº 9.974. Altera 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 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. De 06 de junho de 2000

BRASIL, 2002. Decreto-Lei nº 4074. 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 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. De 04 de janeiro de 2002

CASTELO BRANCO, M. Avaliação do conhecimento do rótulo dos inseticidas por agricultores em uma área agrícola do Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, vol. 21, n. 3, p. 570-3, 2003

CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE BIOTECNOLOGIA. PubChem Database. Cypermethrin, CID=2912. Disponível em: <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Cypermethrin>>. Acesso em 15 mai. 2019

CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE BIOTECNOLOGIA. PubChem Database. Prothioconazole, CID=6451142. Disponível em: <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Prothioconazole>>. Acesso em 15 mai. 2019

CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE BIOTECNOLOGIA. PubChem Database. Roundup, CID=38078. Disponível em: <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Roundup>>. Acesso em 15 mai. 2019

CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE BIOTECNOLOGIA. PubChem Database. Trifloxystrobin, CID= 9578570. Disponível em: <<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/9578570>>. Acesso em 15 mai. 2019

CENTRO NACIONAL DE INFORMAÇÃO DE BIOTECNOLOGIA. PubChem Database. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid, CID=1486. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2_4-Dichlorophenoxyacetic-acid>. Acesso em 15 mai. 2019

CIPERMETRINA 250 EC. Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ), número de revisão 2, 2017

DOMINGUES, M. R.; BERNARDI M. R.; ONO E.Y.S.; ONO M. A. Agrotóxicos: Risco à Saúde do Trabalhador Rural. **Rev. Ciências biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 25, p. 45-54, 2004

EMBRAPA SOJA. Soja em números (Safrá 2017/2018). 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 15 mai. 2019

FARIA, N.M.X; ROSA J.A.R.; FACCHINI L.A. Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. **Rev. Saúde Pública**. 2009; 43(2):335-44

FIGUEROA, S. N.; NOBRE, C. A. Precipitations distribution over Central and Western Tropical South America. **Climanálise - Boletim de Monitoramento e Análise Climática**, 5(6): 36 - 45, 1990

FOX. Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ), número de revisão 2, 2015

GALLI, A. J. B.; MONTEZUMA, M. C. **Glifosato: Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura**. 1. ed. São Paulo: ACADCOM Editora, 2005. p. 54

GAZZOTTI, T.; STICCA, P.; ZIRONI, E.; LUGOBONI, B.; SERRAINO, A.; PAGLIUCA, G. Determination of 15 organophosphorus pesticides in Italian raw milk. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 82: 251. . i 2009

GOMES, T. V.; CARDOSO, A. C. D.; COELHO, H. S.; OLIVEIRA, K. D. Santarém (PA): um caso de espaço metropolitano sob múltiplas determinações. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 19, n. 40, p. 892-893, 2017

GRASMAN, K. A. Developmental immunotoxicity of environmental contaminants in fish-eating birds of the Great Lakes. **Conference CHEMICALLY-INDUCED ALTERATIONS IN THE DEVELOPING IMMUNE SYSTEM: the wildlife/human connection, Racine, Wisconsin, 10-12 Feb. 1995**

HANDY, R. D.; ABD-EL SAMEI, H. A.; BAYOMY, M. F. F.; MAHRAN, A. M.; ABDEEN, A. M.; EL-ELAIMY, E. A. (2002). Chronic diazinon exposure: pathologies of spleen, thymus, blood cells and lymph nodes are modulated by dietary protein or lipid in the mouse. **Toxicology** 172, 13-34

HENRY, J. B. **Diagnósticos clínicos e tratamento por métodos laboratoriais**. 20. ed. São Paulo: Manole, 2008

HOREL, J. D.; HAHMANN, A. N.; GEISLER, J. E. An investigation of the annual cycle of convective activity over the tropical Americas. **Journal of Climate**, 2(11), 1388 - 1403, 1989

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017. Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2017. www.ibge.gov.br/santarém

JOHNER, A. Análise do perfil dos casos de intoxicação por agrotóxicos atendidos pelo centro de informações toxicológicas do Distrito Federal. **Monografia de Conclusão de Curso**. Universidade de Brasília, Ceilândia, DF, 2014

LAST, J. M. **A Dictionary of Epidemiology**. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 1995

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiol Saúde**. 2003; 12(4):189-201

LIMA, P. J. P. **Possíveis doenças físicas e mentais relacionadas ao manuseio de agrotóxicos em atividades rurais, na região de Atibaia, SP/Brasil**. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008

MARENGO, J. Interannual variability of deep convection in the tropical South American sector as deduced from ISCCP C2 data. **International Journal of Climatology**, 15 (9), 995-1010. 1995

MATO GROSSO (Estado). Decreto nº 1.651, de 11 de março de 2013. Regulamenta a Lei nº 8.588, de 27 de novembro de 2006, que dispõe sobre o uso, a produção, o comércio, o armazenamento, o transporte, a aplicação, o destino final de embalagens vazias e resíduos e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins no Estado de Mato Grosso, e dá outras providências. Disponível em:

<<http://app1.sefaz.mt.gov.br/Sistema/legislacao/legislacaotribut.nsf/07fa81bed2760c6b84256710004d3940/dbd514b96539995a84257b2c0075a8f0>>. Acesso em: 18 mai. 2019

MELGAR, M. J.; SANTAEUFEMIA, M.; GARCIA, M. A. **Organophosphorus pesticide residues in raw milk and infant formulas from Spanish northwest**. J. Environ. Sci. Health B, 45: 595n. Sc 2010

MOREIRA, J. C.; JACOB S. C.; PERES F.; LIMA J. S.; MEYER A.; OLIVEIRA J. J. S.; et al. Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ. **Cienc. Saúde Coletiva**. 2002;7(2):299-311

MORGENSTERN H. Ecologic studies. In: Rothman KJ, Greenland S. **Modern Epidemiology**. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p.459-480.

MOSES, M.; JOHNSON, E. S.; ANGER, W. K.; et al. Environmental equity and pesticide exposure. **Toxicol. Ind. Health** 9(5): 913–959. 1993

NOVOTNY, L.; ISIK, J.; HONZLOVA, A.; ONDRAČEK, P.; KUČA, K.; VAVRA, O.; RACHAČ, V.; CHLOUPEK, P. **Incidental poisoning of animals by carbamates in the Czech Republic**. *J. Appl. Biomed.* 9: 1:om 2011

OLIVEIRA N.P.; MOI G.P.; ATANAKA-SANTOS M.; SILVA A.M.C.; PIGNATI W.A. Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2014; 19(10):4123-4130

OLIVEIRA-SILVA J. J.; ALVES S. R.; INACIO A. F.; MEYER A.; SARCINELLI P. N.; MATTOS R. C. O. C; et al. Cholinesterase activities determination in frozen blood samples: an improvement to the occupational monitoring in developing countries. **Hum Exp Toxicol**. 2000;19:173-7

OGA S.; CAMARGO M. M. A.; BATISTUZZO J. A. O. **Fundamentos de Toxicologia**. 4ª ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2014. 685 p

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. (org). Proposta de uma metodologia para implantação de um sistema de vigilância a saúde de populações expostas a agrotóxicos em cinco estados do Brasil – Relatório Final, Brasília, 1996

PARANÁ (Estado). Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Secretaria de Estado do Interior. Resolução nº 22, de 05 de julho de 1985. **Diário Oficial do Estado do Mato Grosso**, p. 6 e 7, 5 jan. 1985

PEDROSO, I. C. G. B.; RODRIGUES JUNIOR, U. J. O uso da água na produção sojeira em fazenda do município de Santarém, Amazônia, Brasil. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, v. 9 n. 6, 2018

PELAEZ, V. M.; SILVA L. R.; GUIMARÃES, T. A.; DAL R. I. F.; TEODOROVICZ, T. **(Des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil**. *Ver. Bras. Inov.* V. 14, p. 153-178. 2015

PERES, F. (org). **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: **Fiocruz**, 2003

PIGNATI, W. A.; LIMA, F. A. N. S.; LARA, S. S.; CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. C.; PIGNATTI, M. G. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 10, p. 3281-3293, 2017

PIRES, D. X.; CALDAS, E. D.; RECENA, M. C. P. Intoxicações provocadas por agrotóxicos de uso agrícola na microrregião de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de 1992 a 2002. **Cadernos de Saúde Pública**, vol. 21, n. 3, p. 804-14, 2005

QUEIROZ, V. C.; SANTOS, R. P.; ANTUNES, M. D.; BERNUCI, M. P.; MASSUDA, E. M. Saúde do trabalhador: intoxicação por agrotóxicos no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.25; p. 1625-1633, 2017

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009

RIBEIRO, A. C. C.; MELLA, E. A. C. Intoxicação ocupacional por organofosforados: a importância da dosagem de colinesterase. **Iniciação Científica Cesumar**, Maringá, v. 9, n. 2, 2007

ROUNDUP. Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ), número de revisão 2, 2008

SILVA, J.M.; NONATO-SILVA, E.; FARIA, H.P.; PINHEIRO, T.M.M. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, vol.10, n.4, oct./dec, 2005

SILVA, S. M. S. **Intoxicações por inibidores da acetilcolinesterase: etiologia, diagnóstico e tratamento**, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2015

SINITOX. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Dados de Intoxicação e SINITOX. Disponível em: <<http://www.sinitox.icict.fiocruz.br>>. Acesso em: 17 mai. 2018

SOARES, W.; ALMEIDA, R. M. V. R.; MORO, S. Trabalho rural e fatores associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, jul-ago, 2003, p. 19(4): 1117 – 1127

SZKLO, M.; JAVIER NIETO, F. Basic study designs in analytical epidemiology. In: Szklo, M.; Javier Nieto, F. **Epidemiology: beyond the basics**. Gaithersburg: Aspen Publishers Inc; 2000. p.3-51

VERDES, J. A. A; COMPANIONI D. R.; CORCUELA D.; BETANCOURT C. R.; CRUZ, N. C. Plaguicidas organoclorados, Metepec (México): Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud/OPS-OMS. 1990. 97 p

WALKER, R.; BROWDER, J.; ARIMA, E.; SIMMONS, C.; PEREIRA, R.; CALDAS, M.; SHIROTA, R.; ZEN, S. **Ranching and the new global range: Amazonia in the 21st Century**. Geoforum, V. 40, p. 732-745. 2009

WIEDEMANN, P. M. **Introduction risk perception and risk communication** (Arbeiten zur Risiko-Kommunikation 38). Jülich: Programme Group Humans; Environment, Technology (MUT), Research Centre Jülich, 1993

2,4-D. Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ), número de revisão 4, 2017

ANEXO I – PARECER DO CEP/UNIOESTE

UNIOESTE - CENTRO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ATIVIDADE DA COLINESTERASE PLASMÁTICA COMO BIOMARCADOR DE EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS EM TRABALHADORES RURAIS DA REGIÃO DO CURUA-UNA, SANTARÉM - PARÁ.

Pesquisador: Flavia Garcez da Silva

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 82220117.0.0000.0107

Instituição Proponente: Universidade Federal do Oeste do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.588.534

Apresentação do Projeto:

Projeto de TCC de graduação que visa a monitoração biológica da atividade das colinesterases em amostras sanguíneas de agricultores expostos a agrotóxicos anticolinesterásicos na região do Curua-Una no Município de Santarém/PA. Projeto detalhado, com revisão de literatura pertinente ao tema, objetivos bem delimitados, metodologia de coleta e análise descritos adequadamente.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o perfil de trabalhadores rurais da região do Curua-Una no Município de Santarém expostos a agrotóxicos inibidores da colinesterase e realizar a monitorização biológica.

Objetivos Secundários:

- Descrever as características sociodemográficas, estilo de vida, processo de trabalho agrícola, tais como tempo de trabalho na agricultura e uso de EPIs, e de uso de agrotóxicos (tipos e frequência e duração de uso) em trabalhadores rurais;
- Estabelecer valores de referência para a BChE, através de um grupo controle com ausência de exposição;
- Determinar a atividade da colinesterase plasmática (BChE) em trabalhadores rurais expostos a

Endereço: UNIVERSITARIA

Bairro: UNIVERSITÁRIO

UF: PR

Telefone: (45)3220-3272

Cel: 85.819-110

Município: CASCAVEL

E-mail: cep.prppg@unioeste.br

UNIOESTE - CENTRO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.598.534

agrotóxicos;

• Elaborar um Plano de Ação, com base nos resultados do estudo direcionados as comunidades inseridas no estudo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Descritos adequadamente

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de uma pesquisa quantitativa a ser realizada com trabalhadores rurais, das comunidades localizadas as margens da Rodovia Curuá-Una, no Município de Santarém-PA, e inclui duas etapas, sendo a aplicação do questionário e coleta de amostra de sangue para posterior análise laboratorial da determinação da atividade da Butirilcolinesterase (BChE) ou colinesterase plasmática. A metodologia de coleta e análise estão descritas, assim como os critérios de inclusão e exclusão, respeitando as normativas da Resolução 466/2012 (CNS).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de Rosto - anexada

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - anexado

Termo de Ciência do Responsável pelo Campo de Estudo - anexado

Termo de Compromisso para Dados em Arquivo Assinado - anexado

Instrumento de coleta de dados - anexado

D Declaração do pesquisador responsável de que a coleta não foi iniciada - anexado

Recomendações:

A pesquisadora atendeu às solicitações do CEP e cadastrou a equipe de pesquisa na Plataforma Brasil, estando em conformidade para iniciar a coleta de dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_996611.pdf	02/03/2018 07:30:29		Aceito
Declaração de Pesquisadores	CEP3.jpeg	10/01/2018 21:54:57	Flavia Garcez da Silva	Aceito

Endereço: UNIVERSITÁRIA

Bairro: UNIVERSITÁRIO

CEP: 85.819-110

UF: PR

Município: CASCABEL

Telefone: (45)3220-3272

E-mail: cep.prppg@unioeste.br

UNIOESTE - CENTRO DE
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.999.534

Declaração de Pesquisadores	CEP2.jpeg	10/01/2018 21:54:17	Flavia Garcez da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	CEP1.jpeg	10/01/2018 21:53:20	Flavia Garcez da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEAGROTOXICOS.docx	05/11/2017 18:43:53	Flavia Garcez da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOAGROTOXICOS01.docx	05/11/2017 18:36:58	Flavia Garcez da Silva	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	05/11/2017 18:34:09	Flavia Garcez da Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CASCADEL, 09 de Abril de 2018

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador)

Endereço: UNIVERSITÁRIA

Bairro: UNIVERSITÁRIO

Cep: 85.819-110

UF: PR Município: CASCADEL

Telefone: (45)3220-3272

E-mail: cep.cnpq@unioeste.br

APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa intitulada “AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO AMBIENTAL A AGROTÓXICOS EM COMUNIDADES NA FRONTEIRA AGRÍCOLA DA AMAZÔNIA ORIENTAL”, esta que faz parte da pesquisa “ATIVIDADE DA COLINESTERASE PLASMÁTICA COMO BIOMARCADOR DE EXPOSIÇÃO A AGROTÓXICOS EM TRABALHADORES RURAIS DA REGIÃO DO CURUA-UNA, SANTARÉM – PARÁ”, conduzido e coordenado pela professora Flávia Garcez da Silva, com o objetivo de avaliar a inibição da colinesterase plasmática enquanto biomarcador de exposição a agrotóxicos organofosforados e carbamatos, na época de seus usos intensivos, em indivíduos humanos de comunidades localizadas na fronteira agrícola da produção da PA-370, em Santarém. Este estudo não convém fins lucrativos, nem remuneração, também não contendo gastos aos participantes, se pertinentes eventuais despesas (passagens, almoços, entre outros), poderão ser custeadas ou ressarcidas pela pesquisa.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que as informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pela pesquisadora responsável e será mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo. Todos os participantes da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados nos meios acadêmicos e científicos.

A sua participação se dará em dois momentos:

1) **Preenchimento de um questionário** com questões sobre dados pessoais (gênero, idade, moradia, escolaridade), percepção de hábitos, tempo de contato com os produtos, frequência do contato, tipo de contato (direto ou indireto) e manifestações clínicas da exposição a agrotóxicos.

2) **Coleta de sangue:** você terá que estar em repouso por pelo menos 15 minutos antes da coleta. Serão coletados 5mL de sangue (uma única vez, a menos que ocorra algum problema com o processamento da amostra que exija uma recoleta).

Quanto aos riscos e benefícios da pesquisa, o preenchimento deste questionário poderá expor você a riscos mínimos como cansaço, desconforto pelo tempo gasto durante o

preenchimento, e ao lembrar algumas sensações diante do vivido com situações altamente desgastantes. Quanto ao momento da coleta de sangue poderá haver alguma dor decorrente da punção da pele.

Complicações de coleta de sangue rotineira são raras e geralmente de pequeno porte. Se houver pequena perda de sangue da veia no local da punção geralmente há um pequeno desconforto que desaparece em poucos dias.

Para minimizar possíveis constrangimentos, você poderá interromper o preenchimento dos instrumentos e retomá-los posteriormente, se assim o desejar ou desistir da participação da pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Os benefícios serão indiretos, pois as informações coletadas fornecerão subsídios para a construção de conhecimento sobre o uso de agrotóxicos. Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Você deverá assinar ao final do documento, que possui duas vias, sendo uma delas da parte concordante, e a outra para a coordenadora responsável pela pesquisa, declarando que entendeu os objetivos e benefícios de sua participação na pesquisa, e que concorda em participar.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Flávia Garcez da Silva, no Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal do Oeste do Pará, (93) 2101-6766.

Santarém, ____ de abril de 2019.

Assinatura do (a) participante: _____.

Assinatura do coordenador(a): _____.

APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO

Comunidade/Localidade: _____

Aspectos socioeconômicos:

- 1 Sexo: () Masculino () Feminino
- 2 Faixa etária: 18 a 28 anos 29-39 anos 40-50 anos 51-60 anos mais de 60 anos
- 3 Escolaridade: analfabeto fundamental incompleto fundamental completo ensino médio incompleto ensino médio completo superior incompleto superior completo
- 4 Condição civil: solteiro casado divorciado outros
- 5 Profissão: agricultor prestador de serviços gerais autônomo profissional liberal funcionário público outros
- 6 Situação profissional: empregado com carteira assinada empregado sem carteira assinada autônomo/por conta própria trabalho temporário cooperativado trabalhador avulso desempregado outros
- 7 Renda familiar: < 1 salário mínimo 1 salário mínimo 2 salários mínimos 3 salários mínimos 4 salários mínimos > 4 salários mínimos

Hábitos e Práticas:

- 8 Há quanto tempo você reside na comunidade/localidade? < 1 ano 1 ano > 2 anos 5 anos > 5 anos 10 anos > 10 anos
- 9 Qual a distância da sua casa para a lavoura temporária mais próxima? < 50 m 50 m > 50 m > 100 m > 200 m 500 m > 500 m
- 10 Você trabalha diretamente no plantio em sua lavoura? não sim, se sim, a quanto tempo? < 1 ano 1 ano < 2 anos 2 anos 5 anos > 5 anos 10 anos > 10 anos 0
- 11 Quantas horas por dia você trabalha nesta atividade? < 1 hora 1 hora > 1 hora > 2 horas > 5 horas 8 horas 0
- 12 Com que frequência utiliza ou manipula agrotóxicos? diariamente semanalmente mensalmente semestralmente anualmente Não usa agrotóxico

Percepção do Risco Químico:

- 13 Você considera importante o equipamento completo de proteção individual (EPI's)

- durante a manipulação de agrotóxicos na plantação? pouco intermediário muito importante
- 14 Na preparação da calda, você já teve algum contato direto com o agrotóxico, ou seja, sem a utilização de EPI's? sim não
- 15 Você considera importante entender o rótulo dos venenos? pouco intermediário muito importante
- 16 Você considera importante seguir as orientações contidas no rótulo dos venenos? pouco intermediário muito importante
- 17 Você considera importante o hábito de se higienizar após a preparação da calda e a aplicação do veneno? pouco intermediário muito importante
- 18 Você considera importante a assistência técnica de como trabalhar com agrotóxicos? pouco intermediário muito importante
- 19 Você fuma, bebe ou come, durante as aplicações de agrotóxicos? sim não
- 20 Você considera importante se atentar à direção do vento quando a produção no entorno está aplicando agrotóxicos? pouco intermediário muito importante
- 21 Você considera importante adquirir conhecimento técnico em como descartar as embalagens de veneno? pouco intermediário muito importante
- 22 Você considera importante devolver as embalagens de veneno? pouco intermediário muito importante
- 23 Você considera importante ter conhecimentos sobre as normas referentes aos agrotóxicos? pouco intermediário muito importante
- 24 Em sua concepção agrotóxico é? remédio veneno ferramenta de trabalho controlador de pragas e doenças
- 25 Você considera importante ter conhecimento de práticas de educação ambiental na sua comunidade/localidade? pouco intermediário muito importante
- 26 Você considera importante haver reuniões, encontros, palestras sobre o uso de agrotóxicos em sua comunidade/localidade? pouco intermediário muito importante
- 27 Você considera importante relatar sintomas após ser exposto aos agrotóxicos? pouco intermediário muito importante
- 28 Você sabe a época que as lavouras temporárias no entorno de sua comunidade, fazem a aplicação intensiva de agrotóxicos? sim não

- 29 Você já teve alguns sintomas após você mesmo utilizar agrotóxicos em sua lavoura? sim não. Se sim, quais?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Irritação ocular | <input type="checkbox"/> Dor de cabeça |
| <input type="checkbox"/> Lesões na pele | <input type="checkbox"/> Ânsia de vômito |
| <input type="checkbox"/> Agitação/Irritabilidade | <input type="checkbox"/> Falta de ar |
| <input type="checkbox"/> Suor excessivo | <input type="checkbox"/> Visão Turva |
| <input type="checkbox"/> Queimaduras na pele | <input type="checkbox"/> Tremores |
| <input type="checkbox"/> Salivação | <input type="checkbox"/> Cãibras |
| <input type="checkbox"/> Catarro | <input type="checkbox"/> Formigamento |
| <input type="checkbox"/> Dor abdominal | <input type="checkbox"/> Diarreia |
| <input type="checkbox"/> Vômito | <input type="checkbox"/> Digestão difícil |
| <input type="checkbox"/> Lacrimejamento | <input type="checkbox"/> Chiado no peito/sibilos |
| <input type="checkbox"/> Alergia | |
| <input type="checkbox"/> Tosse | |

- 30 Você já teve alguns sintomas após a aplicação de agrotóxicos por outros em lavouras no entorno de sua residência ou comunidade? sim não. Se sim, quais?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Irritação ocular | <input type="checkbox"/> Dor de cabeça |
| <input type="checkbox"/> Lesões na pele | <input type="checkbox"/> Ânsia de vômito |
| <input type="checkbox"/> Agitação/Irritabilidade | <input type="checkbox"/> Falta de ar |
| <input type="checkbox"/> Suor excessivo | <input type="checkbox"/> Visão Turva |
| <input type="checkbox"/> Queimaduras na pele | <input type="checkbox"/> Tremores |
| <input type="checkbox"/> Salivação | <input type="checkbox"/> Cãibras |
| <input type="checkbox"/> Catarro | <input type="checkbox"/> Formigamento |
| <input type="checkbox"/> Dor abdominal | <input type="checkbox"/> Diarreia |
| <input type="checkbox"/> Vômito | <input type="checkbox"/> Digestão difícil |
| <input type="checkbox"/> Lacrimejamento | <input type="checkbox"/> Chiado no peito/sibilos |
| <input type="checkbox"/> Alergia | |
| <input type="checkbox"/> Tosse | |

Agradeço sua disposição!