



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TUCURUÍ  
FACULDADE DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

DASLEY PEREIRA DE OLIVEIRA  
MARCOS DIAS DE MORAES

**PROBLEMAS DE SAÚDE ASSOCIADOS À MANIPULAÇÃO DE AGROTÓXICOS:**  
um estudo de caso na vila rural do bairro do GETAT.

TUCURUÍ  
2021

DASLEY PEREIRA DE OLIVEIRA

MARCOS DIAS DE MORAES

**PROBLEMAS DE SAÚDE ASSOCIADOS À MANIPULAÇÃO DE AGROTÓXICOS:**  
um estudo na vila rural do bairro do GETAT.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito final para obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal do Pará.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Me. Grazielle Tigre de Souza.

TUCURUÍ

2021



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P436p Pereira de Oliveira, Dasley,  
PROBLEMAS DE SAÚDE ASSOCIADOS À  
MANIPULAÇÃO DE AGROTOXICOS : um estudo de caso na  
vila rural do bairro do GETAT. / Dasley Pereira de Oliveira,  
Marcos Dias. — 2021.  
LXXV, 75 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. MSc. Grazielle Tigre de Souza  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal do Pará, Campus Universitário de Tucuruí, Faculdade de  
Engenharia Sanitária e Ambiental, Tucuruí, 2021.

1. Agrotóxicos. 2. Intoxicações exógenas. 3. Usos  
agrícolas. 4. Saúde do trabalhador rural. 5. Prevenção. I.  
Título.

---

CDD 614

DASLEY PEREIRA DE OLIVEIRA  
MARCOS DIAS DE MORAES

**PROBLEMAS DE SAÚDE ASSOCIADOS À MANIPULAÇÃO DE AGROTÓXICOS:**  
um estudo na vila rural do bairro do GETAT.

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito final para obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental, pela Universidade Federal do Pará.

**Data de aprovação:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Grazielle Tigre de Souza  
Faculdade de Engenharia Civil/ UFPA – Orientadora

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Vanessa da Conceição dos Santos  
Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental/ UFPA – Examinadora Interna

---

Enfa. Me. Renata Campos de Sousa Borges  
Prefeitura Municipal de Tucuruí/ CEREST – Examinadora Externa

Dedicamos este trabalho a Deus, nosso criador,  
à Ele toda gratidão pelas bênçãos alcançadas e  
aos nossos pais pelo incentivo e apoio.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, sobre todas as coisas, por me dar forças para vencer mais uma etapa na minha caminhada e a não desistir diante de tantas dificuldades e desestímulos que surgiram durante essa jornada.

A minha mãe Dilma, por investir o seu esforço e dedicação além de muito apoio, não só a mim, mas também a todos os seus filhos pois, sempre acreditou que a educação transformaria nossas vidas.

Aos meus irmãos: Denise, Dalberth, David pelo companheirismo, pela ajuda oferecidos durante nossa convivência pois vocês têm uma participação significativa na realização desse sonho.

Ao meu companheiro Adeilton pela compreensão, incentivo e paciência durante todos esses anos, sem a sua dedicação eu não teria chegado nesta fase.

A minha filha Laura, a quem dedico todo o meu amor e todas as minhas conquistas, pela compreensão e paciência nos momentos de ausência, pela sua delicadeza e carinho comigo dando-me forças para seguir em frente.

Aos meus sobrinhos Dhyéremy, Luiza e Enzo por serem prestativos, gentis e especiais em minha vida. Sempre ao final de tudo, o que fazemos é em favor da nossa família.

Ao meu amigo Marcos Moraes por ter aceitado essa empreitada comigo, a realização deste trabalho jamais seria o mesmo sem a sua participação, obrigada por sua paciência e suas mensagens encorajadoras nos momentos em que eu não acreditava que isso tudo daria certo.

A todos os professores do nosso curso, em especial a nossa professora Dr<sup>a</sup>. Karyme Vilhena por ter aceito o convite em nos orientar se pondo inteiramente disposta a nos ajudar para que pudéssemos fazer um bom trabalho, sobretudo agradeço pela confiança em nós depositada. Agradeço também a professora Me. Grazielle de Souza por assumir o comando deste trabalho diante das circunstâncias que se apresentaram.

Aos meus colegas de curso onde construímos bons momentos durante esse ciclo, além de construirmos conhecimento de acordo com a percepção um do outro. Mas, em especial, agradeço as minhas colegas Cintia e Débora que se comportaram como verdadeiras amigas nos momentos difíceis em que passei durante o curso, tenho plena convicção que sem os seus apoios tudo teria sido mais difícil.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## **Dasley Pereira de Oliveira**

Primeiramente, toda a honra, glória e louvor ao Senhor Deus, por me conceder a oportunidade de ser vitorioso nas batalhas que tenho enfrentado, por tudo isso a minha gratidão a Deus pela sua infinita misericórdia e sabedoria.

Agradeço o meu pai Clodoaldo Rodrigues de Moraes e minha mãe Nilza Dias de Moraes, por me ajudarem e apoiarem sempre nos meus objetivos;

Aos meus irmãos: Junior, Viviane, Leidiane, Dadilso por me abraçarem como irmão caçula e sempre me acompanharem em minha jornada acadêmica;

Agradeço minha vó, por cuidar de mim em seus esforços espirituais, usando da sua fé em Deus nosso Senhor para me ajudar; aos meus sobrinhos e demais familiares tenho imensa gratidão.

Agradeço aos meus pastores, líderes, amigos, colega de trabalho, pelo incentivo ao alcance do sucesso.

Agradeço a Universidade Federal do Pará - Campus Tucuruí pelos devidos serviços prestados pois, todos os funcionários e colaboradores tiveram uma parcela importante neste processo, desde o motorista do transporte público ao diretor geral do campus.

Faço aqui um agradecimento especial a todos do núcleo de atendimento e inclusão pela assistência e a todos os monitores que dedicaram a me auxiliar com muita excelência.

Quero aqui deixar o meu agradecimento especial a minha companheira de TCC, Dasley Oliveira por aceitar o desafio de fazer parte da minha história eterna pois Deus sempre prepara as melhores pessoas para estarem do nosso lado e escolhe as mais corajosas para combaterem a guerra, tudo isso resume a minha companheira e suas qualidades.

Agradeço a docente Karyme Vilhena por nos orientar com excelência e dedicação. E também a professora Me. Grazielle de Souza por aceitar o desafio em comandar o trabalho.

**Marcos Dias de Moraes**

## RESUMO

A utilização de agrotóxicos se tornou um problema de saúde pública, por conta de seu uso indiscriminado, especialmente na agricultura, onde seu uso tem como foco o controle de pragas, tornando-se assim a técnica mais acessível para o homem do campo. Este fato acontece em várias partes do mundo, incluindo os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como o Brasil, que é um dos maiores produtores agrícolas do mundo. O Brasil possui legislações regulamentadoras criteriosas, embora com algumas deficiências, mas por meio delas, estão garantidas algumas restrições quanto ao acesso dos agrotóxicos. Os benefícios dos usos de agrotóxicos nas lavouras brasileira não superam os prejuízos que eles causam à saúde dos trabalhadores pois, existe um número elevado de notificações de pessoas intoxicadas por esses agentes tóxicos em todo o país, esses problemas podem ser desde uma intoxicação aguda até uma intoxicação crônica. Assim, neste trabalho realizou-se um estudo de caso para identificar os possíveis impactos associados à manipulação de agrotóxicos na saúde de trabalhadores da agricultura familiar da vila rural do bairro do GETAT - Tucuruí, Pará. A pesquisa realizada é do tipo quanti-qualitativa que foi feita por meio da aplicação de um questionário estruturado com 14 (quatorze) questões objetivas, das quais se tratavam: do perfil sócio demográfico dos entrevistados, das práticas de trabalho e das “queixas” de saúde relacionadas aos usos de agrotóxicos. Obteve-se como resultado que os trabalhadores entrevistados utilizam diversos tipos de agrotóxicos em seu cultivo de hortaliças e leguminosas, todos eles necessitam de orientações quando aos usos, a prevenção e o descarte de embalagens, visto que constatou-se que no município foram notificados casos de intoxicação por agrotóxicos agrícolas. Sabe-se que os mecanismos de fiscalização e controle devem ser efetivos, além da adoção de medidas alternativas de produção socialmente e ambientalmente corretas.

**PALAVRAS CHAVES:** Agrotóxicos. Saúde do trabalhador rural. Prevenção.

## **ABSTRACT**

The use of pesticides has become a public health problem, due to its indiscriminate use, especially in agriculture, where its use is focused on pest control, thus making it the most accessible technique for rural men. This happens in several parts of the world, including underdeveloped or developing countries, such as Brazil, which is one of the largest agricultural producers in the world. Brazil has strict regulatory laws, although with some deficiencies, but through them, certain restrictions are guaranteed regarding the access of pesticides. The benefits of the use of pesticides in Brazilian crops do not outweigh the damage they cause to workers' health because, there is a high number of reports of people intoxicated by these toxic agents across the country, these problems can range from acute intoxication to chronic intoxication. Thus, in this work, a case study was carried out to identify the possible impacts associated with the handling of pesticides on the health of family farm workers in the rural village of the GETAT neighborhood - Tucuruí, Pará. The research carried out is of the quanti-qualitative type that it was done through the application of a structured questionnaire with 14 (fourteen) objective questions, which were: the socio-demographic profile of the interviewees, the work practices and the health "complaints" related to the use of pesticides. It was obtained as a result that the workers interviewed use different types of pesticides in their cultivation of vegetables and legumes, all of them need guidance regarding the uses, prevention and disposal of packaging, since it was found that cases were reported in the municipality. of poisoning by agricultural pesticides. It is known that the inspection and control mechanisms must be effective, in addition to the adoption of alternative measures of socially and environmentally correct production.

**KEY WORDS:** Pesticides. Rural worker health. Prevention.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Ranking da FAO sobre os usos de defensivos por hectare cultivado. ....	20
<b>Figura 2-</b> Estrutura química de alguns agrotóxicos orgânicos sintéticos das classes dos carbamatos, organoclorados, organofosforados, piretróides e organofosforado. ....	32
<b>Figura 3-</b> Localização das hortas na vila rural do bairro GETAT, área de estudo. ....	40
<b>Figura 4-</b> Notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas nas regiões brasileiras entre os anos de 2016, 2017 e 2018. ....	43
<b>Figura 5-</b> Detalhamento das intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos estados da Região Norte entre os anos de 2016, 2017 e 2018. ....	44
<b>Figura 6 -</b> Números de intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos municípios do estado do Pará em 2016. ....	45
<b>Figura 7-</b> Números de intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos municípios do estado do Pará em 2017. ....	46
<b>Figura 8-</b> Números de intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos municípios do estado do Pará em 2018. ....	47

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-</b> Número de entrevistados que dizem conhecer e desconhecer o que é um agrotóxico. .....	51
<b>Gráfico 2-</b> Número de pessoas que receberam orientações relacionadas aos riscos, aplicação, armazenamento, descarte de embalagens e o uso correto do produto, pelos órgãos de controle de registro e da saúde, estabelecimentos que comercializam ou outra fonte de informação.	52
<b>Gráfico 3-</b> Número de entrevistados distribuídos entre os que dizem saber ou não aplicar os produtos em sua plantação.....	52
<b>Gráfico 4-</b> Tipos de agrotóxico mais utilizados entre os trabalhadores entrevistados na área rural da vila do bairro do GETAT. ....	54
<b>Gráfico 5-</b> Respostas dos entrevistados sobre terem sofrido acidente em decorrência da aplicação de agrotóxicos.....	55
<b>Gráfico 6-</b> Quantitativo de respostas dos entrevistados quando perguntados sobre o uso de equipamentos de proteção individual. ....	56
<b>Gráfico 7-</b> Distribuição, em anos, de entrevistados que trabalham com agrotóxicos em suas plantações. ....	57

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Área da produção agrícola (em hectare) vendas de agrotóxicos (em toneladas de Ingredientes Ativos) por Unidade Federada no Brasil, referentes aos anos de 2016 a 2018. ..	23
<b>Tabela 2-</b> Reclassificação dos agrotóxicos de acordo com a toxicidade segundo a ANVISA. .....	33
<b>Tabela 3-</b> Estabelecimentos comerciais revendedores de agrotóxicos registrados na ADEPARÁ - Subgerência de Tucuruí até o ano de 2019. ....	49

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b> Principais categorias de agrotóxicos quanto à natureza da praga combatida e ao grupo químico a que pertencem.....	30
<b>Quadro 2-</b> Tipos de exposição à agentes tóxicos definidos pelo Ministério da Saúde e suas formas de intoxicação.....	35
<b>Quadro 3-</b> Principais leguminosas e hortaliças cultivadas na área de estudo. ....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS

ed.	Edição
f.	Folhas
il.	Ilustrações
In.	Em
n.	Número
p.	Página
S.N.	Sem Número
vol.	Volume
color.	Colorida
org.	Organizada
rev.	Revisada
Econ.	Economia
Sociol.	Sociologia
ampl.	Ampliada
atual.	Atualizada

## LISTA DE SIGLAS

ABAS	Agência Brasileira de Águas Subterrâneas
ACE	Agentes Comunitários de Endemias
ACS	Agentes Comunitários de Saúde ACS
ACh	Acetilcolina
ADEPARÁ	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará
AENDA	Agência Brasileira dos Defensivos Genéricos
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BHC	Hexaclorobenzeno
CONSEA	Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DEVEP	Departamento de Vigilância Epidemiológica
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EU	União Europeia
EUA	Estados Unidos da América
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FAPESPA	Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCA	Instituto Nacional de Câncer

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAM	Produção Agrícola Municipal
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
SAGRI	Secretaria Executiva de Estado de Agricultura
SECTAM	Secretaria Executiva de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente
SEMMAS	Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SESPA	Secretaria Executiva de Estado de Saúde Pública
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
UF	Unidade Federada
UFPA	Universidade Federal do Pará
VISAMB	Vigilância em Saúde Ambiental
VSA	Vigilância Sanitária e Ambiental
VSPEA	Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
2.1 Objetivo geral .....	18
2.2 Objetivos específicos .....	18
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>19</b>
3.1 Agrotóxicos no mundo .....	19
3.2 Agrotóxicos no Brasil .....	21
3.3 Agrotóxicos no Pará .....	26
3.4 Regulamentações sobre agrotóxicos .....	28
3.5 Doenças causadas por agrotóxicos .....	34
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>39</b>
4.1 Área de Estudo .....	39
4.2 Tipo e Método Utilizado na Pesquisa .....	40
4.3 Entrevista e Perfil dos Trabalhadores .....	41
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>42</b>
5.1 Dados Nacional de Notificações por Agrotóxicos Agrícolas .....	42
5.2 Dados do Município .....	48
5.3 Resultados do Questionário .....	50
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>58</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>61</b>
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	68
APÊNDICE B – Formulário de Coleta de Dados .....	70
APÊNDICE C – Fotografias dos locais de armazenamento dos agrotóxicos e da bomba costal, do poço e alguns dos vegetais cultivados .....	72

## 1 INTRODUÇÃO

O crescimento populacional seguiu um ritmo desenfreado nas últimas décadas, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2019) a população mundial em 2019 foi estimada em 7,0 bilhões de pessoas, tendo como consequência um aumento na produção de bens e consumo, especialmente o setor de produtos agrícolas que busca atender a demanda da população.

Os produtores agrícolas segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018), têm investido em tecnologia para obter produções mais eficientes de alimentos e para isso tem lutado para efetivar o controle das pragas que atacam as lavouras. As alternativas mais comuns utilizadas mundialmente, são os pesticidas ou agrotóxicos, que conforme o Ministério da Saúde (MS, 2018), provocam impactos diretos a saúde humana tanto das pessoas que o manuseiam quanto àquelas que consomem produtos com excesso dessas substâncias.

Para d'Ávila *et al.* (2016) a agricultura, a indústria de agrotóxicos e o seu comércio utilizam múltiplas terminologias (pesticidas, praguicidas, defensivos agrícolas e outros termos) para definição de agroquímicos. O termo agrotóxico, ao invés de defensivo agrícola, passou a ser utilizado no Brasil, para denominar os venenos agrícolas, após a publicação da Lei nº 7.802/1989 que trata dos agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

O Brasil é um dos maiores consumidores de agroquímicos por conta da sua extensão territorial de cultivo, cerca de 66 milhões de hectares cultivados. No entanto, sob diversas perspectivas essa justificativa de que é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo pode ter sentidos diferentes pois quando comparado o valor investido em agroquímico ao número por área cultivada e por volume de produção muito provável que esse título de maior consumidor não seja bem aplicado (POZZA *et al.*, 2019).

O ranking dos países que mais utilizam agrotóxicos no mundo, quando se é considerado o consumo de agroquímicos por hectare, segundo a *Food and Agriculture Organization* (FAO 2018), tem sido ocupada por países como: Equador, China, RAE de Hong Kong, China - província de Taiwan, China Continental, Japão, Nova Zelândia, Países Baixos, Uruguai, Bélgica, Montenegro, Brasil entre outros, sendo que neste ranking o Brasil ocupa a 27º posição.

De acordo com a Secretaria Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional do Paraná (CONSEA, 2017), entre os estados brasileiros que mais se destacam quanto à utilização de

agrotóxicos estão São Paulo (25%), Paraná (16%), Minas Gerais (12%), Rio Grande do Sul (12%), Mato Grosso (9%), Goiás (8%) e Mato Grosso do Sul (5%),

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019) vem permitindo o uso de novas marcas de agrotóxicos e dos 262 produtos registrados no ano de 2019 apenas oito são novos, nos quais contam com dois novos ingredientes ativos: o sulfoxaflor e florpiauxifen-benzil. O sulfoxaflor é um agrotóxico altamente tóxico para abelhas pois age atingindo o sistema nervoso central. Tal atitude tem gerado debates entre o agronegócio e os defensores do meio ambiente que discutem o uso indiscriminado dessas substâncias que são aplicadas para combaterem as pragas e regularem o crescimento da vegetação (MAPA, 2019).

No estado do Pará é comum a produção agrícola de subsistência e a agricultura comercial (ADEPARÁ, 2017), sendo a agricultura familiar comercial uma das maiores responsáveis pela economia do estado, mas mesmo sendo uma atividade de pequeno porte, não está isenta do uso de agrotóxicos e os problemas advindos da aplicação se tornam um montante significativo quando considerados os principais efeitos negativos que os mesmos provocam ao meio ambiente e à saúde humana pois podem contaminar o solo, a água, os alimentos e causar intoxicação de quem o utiliza e participa diretamente da aplicação desses agentes nocivos à saúde.

A ADEPARÁ conforme a Instrução Normativa nº 01/2017 funciona como órgão responsável por controlar e monitorar a comercialização e o uso dos agrotóxicos no estado do Pará (ADEPARÁ, 2017). As Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS) contribuem em parceria com o principal órgão fiscalizador dando aos municípios subsídios necessários para realização de ações de educação em saúde ambiental e o controle da entrada e saída destes produtos (IBAMA, 2019).

O Terceiro órgão mais importante no estado, no que diz respeito aos agrotóxicos, é a Vigilância Sanitária e Ambiental (VSA), que segundo o Ministério da Saúde (MS, 2017) identifica as medidas de prevenção, realiza a coleta de dados de populações expostas aos agrotóxicos e trabalha no monitoramento da qualidade da água, do solo e das condições sanitárias relacionadas a saúde dos usuários destes agentes controladores de pragas.

Além da regulação, outro fator preocupante relacionado aos usos de agrotóxicos é a exposição humana e os problemas de saúde relacionados. Dentre os efeitos agudos observados devido à exposição excessiva inadequada a esse tipo de produto estão: irritação na pele, alergias, ardência do nariz e boca, dificuldade de respirar, náuseas, dor de cabeça dentre outros. Os efeitos observados podem ser crônicos e aparecem após exposições repetidas à

pequenas quantidades de agrotóxicos por um período prolongado. Dentre outros problemas associados ao uso inadequado desse tipo de agente pode-se citar a depressão, problemas respiratórios graves, alteração do funcionamento do fígado e dos rins, problemas no desenvolvimento intelectual e físico das crianças, câncer, entre outros (INCA, 2019).

De acordo com o Departamento de Vigilância Epidemiológica de Tucuruí (DEVEP, 2019), os usos dos agrotóxicos crescem a cada ano que se passa no município e consequentemente há registros de intoxicação exógena provocada pelo manuseio incorreto da aplicação dos agrotóxicos, no ano de 2016 registrou-se 16 casos de pessoas intoxicadas, em 2017 foram 13 e em 2018 foram 6 casos registrados. Intoxicação exógena pode ser definida como “o conjunto de efeitos nocivos representados por manifestações clínicas ou laboratoriais que revelam o desequilíbrio orgânico produzido pela interação de um ou mais agentes tóxicos com o sistema biológico” (MS, 2019).

Portanto, o presente trabalho busca analisar os usos dos agrotóxicos na agricultura familiar e os seus impactos na saúde do trabalhador que o manuseia na cidade de Tucuruí. Além disso, informar a sociedade civil e aos órgãos fiscalizadores e controladores os problemas e usos indiscriminados dos agrotóxicos, bem como contribuir com a comunidade local oportunizando conhecimento dos riscos que estão sujeitos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar os possíveis impactos associados à manipulação de agrotóxicos na saúde de trabalhadores da agricultura familiar da vila rural do bairro do GETAT - Tucuruí, Pará.

### **2.2 Objetivos específicos**

Identificar casos de intoxicação ou subnotificação por agrotóxicos registrados no Brasil para os anos de 2016, 2017 e 2018;

Identificar casos de intoxicação ou subnotificação por agrotóxicos registrados no município de Tucuruí para os anos de 2016, 2017 e 2018;

Conhecer os métodos de utilização de agrotóxicos por parte dos agricultores da vila rural do bairro do GETAT (município de Tucuruí);

Verificar o conhecimento dos agricultores sobre os riscos e medidas de prevenção que estão sujeitos ao utilizarem agrotóxicos agrícolas, bem como, levantar informações sobre sua condição de saúde;

Relacionar as notificações de intoxicações por agente tóxico e por estabelecimento de revenda nos municípios compreendidos pela gerência da ADEPARÁ, sediada no município de Tucuruí.

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Agrotóxicos no mundo**

Ao longo da história, a agricultura e o homem vêm caminhando lado a lado, e a partir dessa convivência o homem tem desenvolvido técnicas para manipular o meio ambiente e controlar os eventos causados pela natureza, tais como o aparecimento de pragas e doenças nas plantações, a fim de melhorar suas condições de vida (RODRIGUES; SILVA; BORTOLETO, 2018).

A necessidade de controlar as pragas e melhorar a produção de alimentos levou à utilização dos pesticidas, cujo uso é quase tão antigo quanto a agricultura. Desde então, foi notado pela população a eficácia da eliminação de organismos que ameaçavam as suas culturas. A princípio, a aplicação de compostos orgânicos com propriedades pesticidas era voltada basicamente para a utilização de inseticidas naturais tais como nicotina e o pó de enxofre. O processo evolutivo dos usos dessas substâncias se deu pela “testagem” e eficiência na eliminação das pragas, que se difundiam nos cultivos competindo pelo alimento. A partir do século XX foi introduzido o uso de produtos sintéticos (SILVA, 2015).

Os agrotóxicos sintéticos começaram a ser usados em escala mundial após a Segunda Guerra Mundial. Nas guerras da Coreia e do Vietnã, essas substâncias foram utilizadas exclusivamente como armas químicas. Dentre esses, pode-se citar o agroquímico conhecido como “agente laranja”, um agente desfolhante usado pelos Estados Unidos na Guerra do Vietnã que dizimou milhares de soldados e civis além de ter contaminado rios, mares e seres vivos nos ambientes em que foi dispersado (LUCCHESI, 2005).

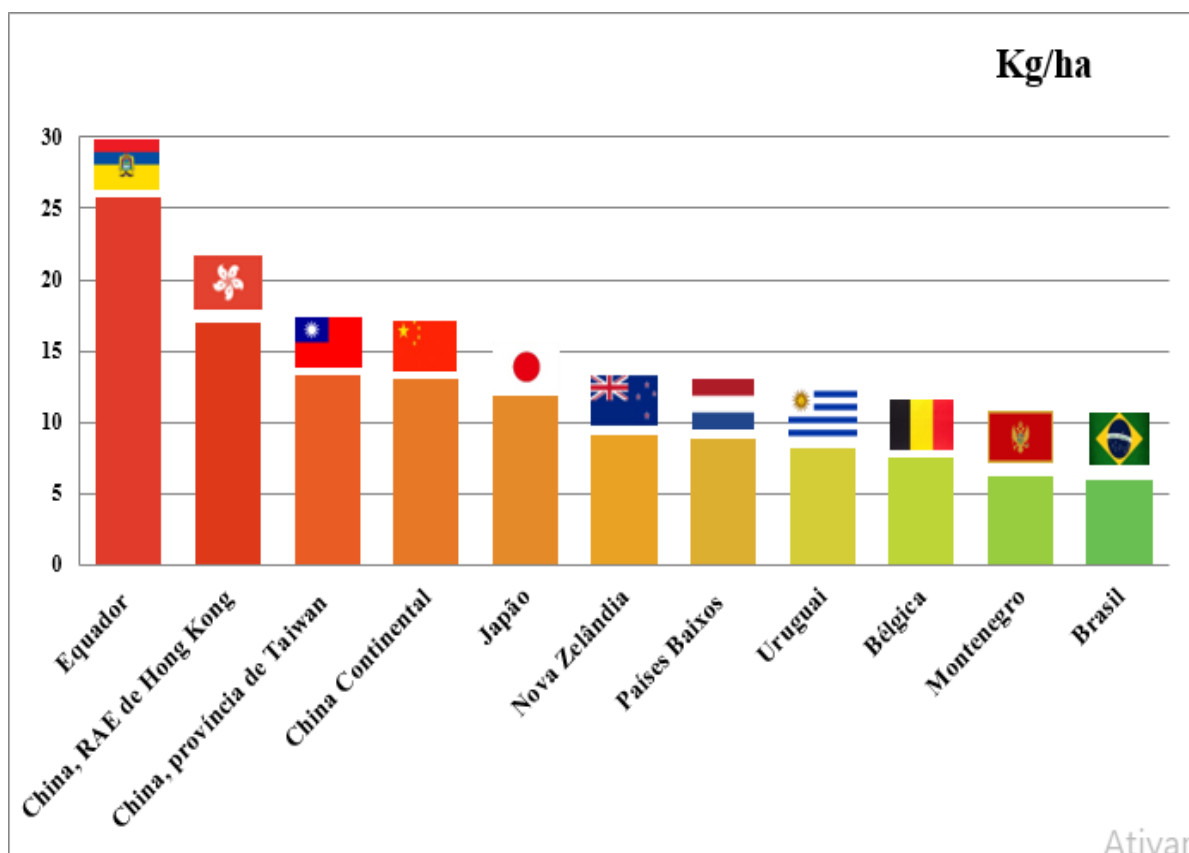
Os quatro maiores produtores agrícolas do mundo são os EUA, União Europeia (UE – formada por 27 estados nações), China e Brasil que juntos reúnem mais da metade de toda produção agrícola global. Além disso, essas quatro nações juntas detêm os maiores valores de

exportação quando comparados a outros produtores agrícolas do mundo e, portanto, têm um enorme interesse econômico em manter alta produção. (DONLEY, 2019)

Além de serem os maiores produtores e exportadores agrícolas do mundo, a UE, Brasil, EUA e China são alguns dos maiores usuários de pesticidas do mundo - cada um investindo cerca de 827 milhões, 831 milhões, 1,2 bilhão e 3,9 bilhões de libras em pesticidas no ano de 2016, respectivamente (DONLEY, 2019).

Embora sejam os maiores utilizadores de agrotóxicos, seus sistemas regulatórios funcionam de maneiras distintas, cada um segue seus próprios critérios de restrições, ou seja, cada país protege em diferentes níveis, os seres humanos e o meio ambiente. No Brasil, dos dez ingredientes ativos mais utilizados, três são proibidos na União Europeia (acefato, atrazina e paraquate – sendo que este último deveria ser retirado do mercado brasileiro até 2020 segundo a ANVISA, mas são de uso autorizado nos Estados Unidos, Japão, China e nos demais países do Mercosul (MORAES, 2019).

**Figura 1-** Ranking da FAO sobre os usos de defensivos por hectare cultivado.



Fonte: Adaptado da FAO (2018).

Nos Estados Unidos no final da década de 1990, os agricultores usavam 12 vezes mais agrotóxicos que na década de 1970 e perdiam mais que o dobro da lavoura antes da colheita, quando comparado a 1970 onde havia cerca de 7% de perda.

Isso se dá porque as pragas agrícolas possuem a capacidade de desenvolver resistência aos venenos aplicados: com o tempo, os agrotóxicos vão perdendo eficácia e levando os agricultores a aumentar as doses aplicadas e/ou recorrer a novos produtos. A escolha dos agrotóxicos nem sempre é pautada na qualidade, quantidade, concentração do produto ou até mesmos os danos que elas podem provocar, mas sim pelos benefícios a curto prazo que elas geram (LONDRES, 2011, p. 21).

O Brasil possui um mercado permissível de importação de agrotóxicos, 70% das vendas de agrotóxicos no país são controladas por monopólios pertencentes as empresas dos Estados Unidos, Suíça e Alemanha. Dos produtos deste mercado, 48% são herbicidas, 25% inseticidas e 22% fungicidas (PELAEZ; TERRA; SILVA, 2010).

Atualmente o Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos em valores absolutos (país que mais investiu na compra de agrotóxicos), o que pode acarretar problemas de contaminação ambiental e para saúde humana, seja pela contaminação dos alimentos, seja pela exposição direta de trabalhadores aos produtos (MMA, 2014).

Nos últimos anos, o número de intoxicações relacionadas ao uso de agrotóxicos vem aumentando de forma preocupante, de acordo com o SINAN (2020) foram registradas 3.931 notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas, enquanto que em 2017 foram 4.753 casos e em 2018 ocorreram 5.304 notificações de intoxicações. Londres (2011) diz que um dos maiores perigos representados pelos agrotóxicos diz respeito aos efeitos que eles podem provocar na saúde das pessoas, principalmente daquelas que, no campo ou na indústria, ficam expostas ao contato direto com os venenos.

### **3.2 Agrotóxicos no Brasil**

A utilização dos agrotóxicos no Brasil se deu início no ano de 1940 e os primeiros agrotóxicos introduzidos no mercado foram o hexaclorocicloexano – HCH, no ano de 1946, seguidos pelos DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), que era utilizado no combate e tentativa de erradicação dos mosquitos vetores da malária e do tifo, paration (paratião) e toxafeno. Porém, só foi a partir da década de 1960 que os agrotóxicos foram definitivamente inseridos no cotidiano dos trabalhadores rurais, aumentando assim os riscos aos quais já estavam expostos (CABRAL, 2012, p. 31).

Um fator importante que estimulou a utilização de agrotóxicos no Brasil foi a oferta de crédito de custeio, necessário à criação de uma demanda em larga escala de insumos para a agricultura. A partir dessa demanda foi instituída, em novembro de 1965, a lei Nº 4.829 que institucionalizou o crédito rural e teve como um de seus objetivos estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais como estratégia política de promover a mudança na agricultura. Para Londres (2011) “o Sistema Nacional de Crédito Rural, vinculava a obtenção de crédito agrícola à obrigatoriedade da compra de insumos químicos pelos agricultores” (LONDRES, 2011, p.18).

Para Siqueira *et al.* (2013, p. 4, grifo do autor) o Brasil seguiu uma tendência mundial, ou seja, os incentivos governamentais faziam parte de uma política mundial para países em desenvolvimento, pautada na “Revolução Verde”. Entretanto, com o processo de mudança da política agrícola mundial, a “Revolução Verde”, que aconteceu logo após a II Guerra Mundial, provocou mudanças radicais no modelo de produção agrícola, principalmente com a introdução de tecnologias com o uso extensivo/grande escala de agrotóxicos, agora visando não só controlar doenças, mas também aumentar a produtividade (MMA, 2020).

A introdução dessas tecnologias que modernizaram o campo, com o uso acentuado de insumos químicos, biológicos, mecânicos e o desenvolvimento de sementes geneticamente melhoradas, traziam como justificativa acabar com a fome provocada pós-guerra. Medidas essas que “atingiram de forma contundente o mundo da produção, acarretando grandes transformações nas formas, nos processos e nas relações de trabalho”, principalmente pelo direcionamento que o modelo de produção tomava, que naquele momento seria para a produção comercial (FIGUEIREDO, 2009, p. 20).

Foi a partir do surgimento do Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) em 1975, após a abertura do comércio brasileiro ao capital estrangeiro, que o governo difundiu a comercialização de agrotóxicos no país resultando na massificação para a aquisição de agrotóxicos incentivado pelo crédito rural (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

A política de subsídios também contribuiu para o uso indiscriminado de agrotóxicos, que passaram a ser utilizados não só pelos agricultores mais bem capitalizados, mas também por produtores familiares compelidos e impulsionados a adquirir esse “pacote tecnológico” de uma forma passiva e sistematicamente descontrolada (SIQUEIRA *et al.*, 2013, p. 4, grifo do autor).

O Brasil ganhou destaque se tornando nas últimas décadas o maior produtor agrícola do mundo, substituindo sua agricultura de subsistência pela agricultura comercial, fato este que pode ser justificado por ser um país com abundância de recursos naturais, com extensas

áreas agricultáveis e disponibilidade de água, calor e luz, elementos fundamentais para a vida. Para a EMBRAPA (2020), o Brasil tem função significativa no processo de exportação de produtos primários na economia mundial, principalmente os grãos como o milho, o café, a soja e seus derivados. Entre 1975 e 2017, a produção de grãos, que era de 38 milhões de toneladas, cresceu mais de seis vezes, atingindo 236 milhões, enquanto a área plantada apenas dobrou (EMBRAPA, 2020).

Analisando as áreas cultivadas e as vendas de agrotóxicos (Ingredientes Ativos) no Brasil, observa-se que no ano de 2018, o estado do Mato Grosso plantou 15.523.336 milhões de hectares e utilizou 98.818,76 mil toneladas de ingrediente ativo, seguido do Paraná com 10,2 milhões de hectares, utilizando 135 milhões de toneladas de ingrediente ativo e o Rio Grande do Sul com 8,5 milhões de hectares plantados, utilizando 134 milhões de toneladas de ingrediente ativo, predominando os cultivos de soja e milho. O estado do Pará ocupou a 11ª posição (Tabela 1, p. 23-25) na participação dos estados brasileiros na agricultura, plantou 1.703.136 hectares, utilizando 9.033,44 toneladas de ingrediente ativo e teve destaque na produção de Mandioca (22%) e Cacau (21%).

**Tabela 1-** Área da produção agrícola (em hectare) vendas de agrotóxicos (em toneladas de Ingredientes Ativos) por Unidade Federada no Brasil, referentes aos anos de 2016 a 2018.

(continua)

UF		2016	2017	2018	Média para cada produto agrícola predominante em cada UF nos anos de 2016 à 2018.
MT	Área (ha)	14.551.044	15.619.823	15.523.336	Algodão (64%), Soja (27%), Milho (26%), Sorgo (11%), Arroz (9%), Feijão (9%), Cana-de-açúcar (6%).
	Agrot. (t)	104.901,05	100.638,47	98.818,76	
PR	Área (ha)	10.732.006	10.658.069	10.477.235	Trigo (51%), Batata-inglesa (25%), Fumo (20%), Milho (16%), Soja (15%), Feijão (14%), Cana-de-açúcar (6%).
	Agrot. (t)	63.309,58	61.130,01	58.769,72	
RS	Área (ha)	8.934.034	9.072.148	9.071.071	Uva (64%), Arroz (55%), Fumo (49%), Trigo (32%), Soja (16%), Milho (5%), Feijão (2%).
	Agrot. (t)	62.802,91	70.143,64	64.069,29	
SP	Área (ha)	8.631.378	8.824.386	8.654.621	Cana (55%), Cítricos (36%), Tomate (21%), Batata-inglesa (16%), Banana (11%), Milho (5%), Trigo (5%), Feijão (3%).
	Agrot. (t)	76.444,55	77.232,66	81.494,86	
GO	Área (ha)	6.345.627	6.436.529	6.351.417	Sorgo (32%), Tomate (25%), Soja (10%), Milho (9%), Cana-de-açúcar (9%), Feijão (5%), Algodão (3%).
	Agrot. (t)	46.729,90	43.466,30	44.186,52	
MG	Área (ha)	5.534.141	5.296.173	5.351.586	Café (52%), Sorgo (27%), Feijão (11%), Banana (10%), Cana-de-açúcar (9%), Milho (7%), Soja (4%).
	Agrot. (t)	37.071,48	36.541,53	40.593,55	

**Tabela 1-** Área da produção agrícola (em hectare) vendas de agrotóxicos (em toneladas de Ingredientes Ativos) por Unidade Federada no Brasil, referentes aos anos de 2016 a 2018.

(continua)

UF		2016	2017	2018	Média para cada produto agrícola predominante em cada UF nos anos de 2016 à 2018.
MS	Área (ha)	4.945.499	5.284.089	5.476.878	Milho (11%), Soja (6%), Cana-de-açúcar (6%), Algodão (3%), Trigo (1%).
	Agrot. (t)	33.003,46	33.650,94	33.946,29	
BA	Área (ha)	4.574.500	4.075.524	4.127.884	Cacau (74%), Algodão (24%), Banana (15%), Feijão (12%), Café (7%), Soja (5%), Milho (4%), Cana-de-açúcar (1%).
	Agrot. (t)	23.099,45	26.318,44	27.068,79	
MA	Área (ha)	1.597.851	1.810.133	1.821.742	Arroz (8%), Mandioca (8%), Soja (2%), Milho (2%), Feijão (2%), Algodão (2%).
	Agrot. (t)	8.963,92	10.665,83	9.115,24	
SC	Área (ha)	1.577.861	1.569.090	1.517.154	Fumo (27%), Arroz (7%), Banana (6%), Trigo (3%), Soja (2%), Feijão (2%), Milho (2%).
	Agrot. (t)	12.071,06	12.628,37	10.876,67	
PA	Área (ha)	1.567.967	1.728.939	1.703.136	Mandioca (22%), Cacau (21%), Abacaxi (21%), Banana (9%), Arroz (3%), Cítricos (3%), Feijão (1%), Soja e Milho (1%).
	Agrot. (t)	8.002,88	11.606,85	9.003,44	
PI	Área (ha)	1.491.070	1.630.546	1.650.461	Castanha-de-caju (15%), Feijão (8%), Arroz (3%), Milho (3%), Mandioca (3%), Soja (2%), Algodão (1%).
	Agrot. (t)	4.810,62	6.325,38	5.112,12	
CE	Área (ha)	1.438.053	1.521.932	1.471.602	Castanha-de-caju (63%), Feijão (14%), Banana (8%), Mandioca (4%), Cítricos (4%), Milho (3%).
	Agrot. (t)	535,2	617,52	629,93	
TO	Área (ha)	1.232.549	1.282.545	1.361.447	Melancia (7%), Arroz (6%), Abacaxi (6%), Soja (3%), Feijão (1%), Milho (1%).
	Agrot. (t)	6.802,03	8.310,45	7.580,66	
PE	Área (ha)	858.635	799.091	778.222	Manga (17%), Uva (11%), Banana (8%), Feijão (7%), Mandioca (3%), Cana-de-açúcar (3%), Milho (1%).
	Agrot. (t)	2.937,30	2.522,40	2.630,66	
RO	Área (ha)	626.280	685.672	657.384	Café (4%), Arroz (2%), Banana (2%), Mandioca (2%), Feijão (1%), Milho (1%), Soja (1%).
	Agrot. (t)	5.545,15	6.317,19	5.104,13	
ES	Área (ha)	616.289	584.314	567.298	Mamão (21%), Café (21%), Banana (5%), Cacau (3%), Cítricos (2%), Cana-de-açúcar (1%).
	Agrot. (t)	3.006,30	3.713,89	4.078,47	
AL	Área (ha)	455.548	521.140	449.703	Abacaxi (3%), Cana-de-açúcar (3%), Mandioca (3%), Fumo (2%), Banana (2%), Feijão (1%), Cítricos (1%).
	Agrot. (t)	1.480,53	1.647,50	1.717,88	
PB	Área (ha)	362.119	342.576	377.166	Abacaxi (16%), Feijão (3%), Banana (2%), Cítricos (2%), Cana-de-açúcar (1%), Milho (1%).
	Agrot. (t)	756,85	787,00	902,55	

**Tabela 1-** Área da produção agrícola (em hectare) vendas de agrotóxicos (em toneladas de Ingredientes Ativos) por Unidade Federada no Brasil, referentes aos anos de 2016 a 2018.

					(conclusão)
UF		2016	2017	2018	Média para cada produto agrícola predominante em cada UF nos anos de 2016 à 2018.
SE	Área (ha)	361.499	339.822	279.276	Coco-da-baía (14%), Batata-doce (6%), Cítricos (3%), Abacaxi (2%), Milho (1%), Feijão (1%).
	Agrot. (t)	769,53	942,96	1.095,32	
RN	Área (ha)	280.160	296.147	311.030	Melão (56%), Melancia (10%), Mamão (7%), Manga (4%), Abacaxi (4%), Banana (2%), Feijão e Cana-de-açúcar (1%).
	Agrot. (t)	413,17	315,16	364,86	
DF	Área (ha)	166.489	162.894	165.073	Feijão (1%), Sorgo (1%), Abacate (1%), Girassol (1%).
	Agrot. (t)	895,62	788,12	747,79	
RJ	Área (ha)	123.978	116.185	109.610	Abacaxi (6%), Cana-de-açúcar (4%), Tomate (3%), Café (2%), Banana (1%), Cítricos (1%).
	Agrot. (t)	710,62	666,79	837,04	
AM	Área (ha)	123.625	131.242	123.073	Mandioca (6%), Abacaxi (4%), Mamão (4%), Melancia (4%), Banana (2%), Cítricos (1%).
	Agrot. (t)	98,52	149,29	142,48	
AC	Área (ha)	107.294	100.543	85.330	Mandioca (3%), Banana (2%), Melancia (2%), Abacaxi (1%), Mamão (1%).
	Agrot. (t)	1.046,53	985,57	777,20	
RR	Área (ha)	64.121	58.398	75.980	Melancia (2%), Banana (1%), Mamão (1%), Mandioca (1%).
	Agrot. (t)	270,56	338,49	305,55	

Fontes: Adaptado do SIDRA-IBGE (2020).  
Adaptado do IBAMA (2020).

A condição de grande produtor de matéria-prima, principalmente por grandes agricultores, proporcionou ao Brasil destinar grande parte da sua produção aos usos de combustíveis, alimentação animal e exportação. Esse crescimento só foi possível em razão dos grandes investimentos em tecnologias e dos insumos aplicados nas lavouras. Assim, os pequenos agricultores que por muito tempo tiveram na agricultura o seu meio de vida e de suas famílias, assumiram de vez a função de abastecer o mercado interno com os produtos básicos, principalmente os hortifrutigranjeiros, essenciais para a alimentação das famílias (CASTRO *et al.*, 2019).

Embora o uso de agrotóxicos no Brasil pareça ser regido por um total descontrole, existe no país uma legislação de agrotóxicos, que se fosse cumprida por todos os elos da cadeia produtiva (fabricantes, comerciantes, órgãos de fiscalização e agricultores), minimizaria consideravelmente os danos por eles provocados, porque embora haja treinamento dos

profissionais que revendem, podem existir profissionais que não seguem as instruções que a legislação recomenda, como por exemplo, a venda de produtos sem o receituário agrônomo e quando esses profissionais seguem as recomendações e passam à seus clientes pode algum deles não seguir a orientação, tal como, a não utilização dos equipamentos de proteção individual (LONDRES, 2011).

A Lei nº 7.802 de 11 de Julho 1989 regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002 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 específica que são considerados agrotóxicos e afins:

Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (BRASIL, 2020).

A utilização dos agrotóxicos trouxe consigo muitos benefícios, aumentando consideravelmente a produção de alimentos, porém, são também reflexos de sua utilização grandes prejuízos sejam eles ambiental ou de saúde humana (RANGEL *et al.*, 2011 apud BARBOSA, 2014, p. 14). De acordo com o Ministério da Saúde (2017) o uso desordenado de agrotóxicos traz diversas consequências tanto no que diz respeito aos problemas ambientais quanto de saúde pública, sendo que os efeitos podem variar de acordo com a exposição e o nível de toxicidade.

A exposição do trabalhador rural aos agentes químicos traz efeitos muitas vezes irreversíveis à saúde da população, eles podem estar associados aos casos de câncer, danos genéticos e suicídios (RODRIGUES *et al.*, 2018).

### **3.3 Agrotóxicos no Pará**

O estado do Pará, assim como outras Unidades Federadas (UF), tem uma forte influência na economia nacional, não só pelo seu potencial para extração de minérios e projetos hidrelétricos, mas também como grande produtor de alimentos. Mesmo sendo um estado que se encontra na Amazônia Legal e possui restrições para a expansão da agricultura, o estado possui uma área de 1,248 milhão de km<sup>2</sup>, sendo que desse total 0,26% corresponde às áreas destinadas ao cultivo agrícola, o equivalente a 3,191 mil km<sup>2</sup> (FAPESPA, 2017).

O estado garantiu no de 2016, com sua produção agrícola, importância nacional no Produto Interno Bruto (PIB). Dentre o que é cultivado, o Pará lidera a primeira posição ou fica em posição de destaque quando se trata de mandioca, grãos, dendê, pimenta-do-reino e cacau (ADEPARÁ, 2017). Em 2016, a mandioca foi a cultura de maior produção chegando a 36,89% do total agrícola produzido no estado, seguida pelo dendê (12,86%) e pela soja (11,29%). Assim sendo, a agricultura é responsável por quase 40% da economia paraense, seja ela realizada por grandes ou pequenos produtores (FAPESPA, 2017).

Como exemplo da expansão agrícola temos o nordeste paraense, que possui área e clima propícios para a exploração do cultivo de dendê. Tais condições favoráveis levaram a instalação da empresa Agropalma, (empresa produtora de óleos e gorduras vegetal derivados do óleo de palma - dendê), incentivando a comunidade local a cultivar o produto de seu interesse. Essa atividade é feita por pequenos agricultores, o plantio do dendê é distribuído em quadras, sendo essas propriedades individuais caracterizando-se como agricultura familiar<sup>1</sup>, e fica sob a responsabilidade desses agricultores a manutenção das culturas incluindo a aplicação de agrotóxicos (CHAVES, 2016).

Chaves (2016) relata que a comunidade rural passou a conhecer os agrotóxicos quando houve a realização de uma parceria, por meio de um contrato entre a empresa e os agricultores, onde estava estabelecido um financiamento de equipamentos e insumos e entre esses insumos estava a utilização de agrotóxicos como parte das técnicas de manejo. O uso de herbicida, especificamente o Roundup, que tem como principal ingrediente ativo o glifosato, é constantemente utilizado na monocultura de dendê, com foco no controle de plantas invasoras.

No Pará, o incentivo à agricultura não é pautado somente na monocultura, existe também um modelo de produção diversificado que ganha destaque na distribuição de alimentos para os comércios locais (feiras e mercados) e também para a merenda escolar, como o cultivo de hortaliças e leguminosas que representam grandes áreas de produção, mesmo não tendo um volume de produção significativo quando comparado às outras culturas (VSPEA, 2013).

---

<sup>1</sup> Agricultura Familiar é constituída de pequenos produtores rurais, povos e comunidades tradicionais, assentados da reforma agrária, silvicultores, aquicultores, extrativistas e pescadores. Conforme a legislação, é considerado agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, possui área de até quatro módulos fiscais, mão de obra da própria família, renda familiar vinculada ao próprio estabelecimento e gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento pela própria família.

O cultivo de hortaliças e leguminosas são em sua totalidade provenientes da agricultura familiar que é fortalecida pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Esse programa é um instrumento que fortalece o pequeno agricultor uma vez que, por determinação legal, é dever dos municípios investirem 30% dos recursos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB) para a aquisição de gêneros alimentícios diversificados, sazonais, produzidos em âmbito local e pela agricultura familiar (BRASIL, 2020).

Este tipo de cultura, pelas suas características de manejo, não permite mecanização e, por ser contemporânea, o uso de agrotóxicos por aplicação manual se torna frequente expondo diretamente os trabalhadores, sendo a exposição ocupacional maior neste tipo de cultura se comparado às monoculturas. Destaca-se ainda que cerca de 20% da comercialização de ingrediente ativo de fungicida no Brasil é destinada ao uso em hortaliças (ABRASCO, 2012).

Segundo o Decreto nº 4.856/ 2001 que regulamenta a Lei estadual Nº 6.119/ 1998 o Estado por meio de sua autonomia, atribui competências aos órgãos responsáveis pela fiscalização e orientação, controle, aplicação, registro e comercialização de agrotóxicos no estado do Pará por meio da Secretaria Executiva de Estado de Agricultura (SAGRI), a Secretaria Executiva de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM) e Secretaria Executiva de Estado de Saúde Pública (SESPA). Todas as secretarias devem trabalhar de forma conjunta com os órgãos municipais responsáveis, pela saúde, meio ambiente e agricultura e pecuária para efetivar os objetivos das ações (DOEPA, 2001).

As Secretarias Executivas Estaduais de Agricultura e Pecuária, Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente e Saúde têm os mesmos objetivos, no entanto, com finalidades distintas. Embora elas desenvolvam ações similares, o que caracteriza, por exemplo a SAGRI, é a sua competência para registrar os agrotóxicos comercializados e produzidos no estado para uso no setor agropecuário, enquanto é de competência de o órgão ambiental controlar, fiscalizar e inspecionar com vistas à proteção ambiental e competência da SESPA às ações quanto ao aspecto de saúde humana (DOEPA, 2001).

### **3.4 Regulamentações sobre agrotóxicos**

A primeira regulamentação dos agrotóxicos no Brasil foi oficializada por meio do Decreto nº 24.114, de 14 de abril do ano de 1934, época em que os produtos organossintéticos, hoje empregados em larga escala, sequer eram utilizados como agrotóxicos (CARVALHO *et*

*al.*, 2017). Somente 55 anos após esse primeiro marco regulador foi promulgada uma lei que dispõe sobre agrotóxicos seus componentes e afins, a Lei nº 7.802/1989.

O sistema regulatório brasileiro de agrotóxicos estrutura-se na atuação tripartite entre os Ministérios da Agricultura e Pecuária, Saúde e Meio Ambiente. Segundo a atual legislação, compete ao MAPA realizar a avaliação da eficácia agrônômica, ao MS executar a avaliação e classificação toxicológica e ao MMA, por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), avaliar e classificar o potencial de periculosidade ambiental (PERES; MOREIRA, 2003, p. 27).

Cada um dos órgãos realiza um determinado tipo de avaliação do produto, de modo independente do outro, ou seja, cada órgão tem autonomia para elaborar, dentro das suas respectivas áreas de competências, diretrizes, requererem testes específicos, avaliar a eficiência dos agrotóxicos e a concessão de registros (FONSECA, 2018).

O Ministério da Agricultura e Pecuária estabelece diretrizes e requer testes específicos, tais como os de eficiência agrônômica e concessão de registros para uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas. O Ministério da Saúde, por meio da ANVISA, estabelece diretrizes e requer testes específicos, além da concessão de registros dos produtos destinados ao uso em ambientes urbanos, industriais, domiciliares, públicos ou coletivos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública. O Ministério do Meio Ambiente avalia a eficiência dos agrotóxicos bem como determina a concessão de registros destinados ao uso em ambientes hídricos, na proteção de florestas nativas e de outros ecossistemas, assim como determina a legislação brasileira (BRASIL, 2020).

Esses Ministérios têm como função legislar sobre aquilo que é de interesse predominantemente nacional. No entanto, a legislação determina que é de competência dos estados e dos municípios, visto que esses entes são subsidiados pela Lei Federal, regulamentar e fiscalizar sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins de forma predominantemente regional (BRASIL, 2020).

Existe uma diversificação de agrotóxicos no Brasil, de acordo com a Agência Brasileira dos Defensivos Genéricos (AENDA, 2019). No país estão aprovados cerca de 2.173 produtos formulados de agrotóxicos e afins, eles englobam um número variado de substâncias de natureza química com diferentes funções e ações biológicas. Essa diversificação traz a importância da sua classificação seja quanto ao tipo de organismo a combater, em relação a

sua estrutura química, quanto aos efeitos que causam na saúde humana e no meio ambiente, entre outras formas (SILVA, 2015).

A classificação dos agrotóxicos, por finalidade de uso, é definida pelo poder de ação do ingrediente ativo sobre organismos-alvo (Quadro 1, p. 30), como: inseticidas, fungicidas, herbicidas, desfolhantes, fumigantes, rodenticidas/raticidas, moluscidas, nematocidas, acaricidas, algicidas (PELAEZ; TERRA; SILVA, 2010, p.30).

**Quadro 1-** Principais categorias de agrotóxicos quanto à natureza da praga combatida e ao grupo químico a que pertencem.

(continua)

<b>Classificação quanto à categoria agrônômica</b>	<b>Classificação quanto ao grupo químico</b>	<b>Ingrediente ativo</b>	<b>Produto Comercial</b>
<b>Inseticida</b>	Organofosforado	Acefato, Clorpirifós, Fentoato, Forato, Metamidofós, Parationa-Metílica, Temefós, Tricoform	Fersol 750 SP, Catcher 480 EC, Hamidop 600, Nitrosil 600 CE, Folidol, Tamaron, Lorsban
	Piretroide	Cipermetrina, Deltametrina, Permetrina	Nortox 250 EC, Deltaphos EC, Talcord 250
	Metilcarbamato de oxima	Aldicarbe, Metomil, Tiodicarbe	Temik 150, Lannate BR, Larvin WG
	Neonicotinóide	Acetamiprimido, Tiametoxam	Mospilan, Actara 250 WG
	Ciclodienoclorado*	Endossulfam	Captus, Dissulfan EC, Endofan
<b>Fungicida</b>	Ditiocarbamato	Propinebe, Mancozebe	Positron DUO, Antracol 700 WP, Mancozeb BR
	Triazol	Tetraconazol	Emerald, Domark 100 EC
	Dinitrofenol	Dinocape	Karathane EC
	Estrobilurina	Azoxistrobina	Amistar WG
	Inorgânico	Enxofre	Cover DF
	Carbamato	Cloridato de Propamocarbe	Previcur BCS

**Quadro 1**– Principais categorias de agrotóxicos quanto à natureza da praga a ser combatida e ao grupo químico a qual pertencem.

(conclusão)

<b>Classificação quanto à categoria agrônômica</b>	<b>Classificação quanto ao grupo químico</b>	<b>Ingrediente ativo</b>	<b>Produto Comercial</b>
<b>Herbicida</b>	Triazina	Atrazina, Simazina, Ametrina	Ametrex 500 SC, Atranex WG, Herbazin 500 BR
	Dinitroanilina	Trifluralina	Arrow
	Bipiridílio	Dibrometo de diquate, Dicloreto de paraquete, Paraquete	Reglone, Gramoxone 200, Queimoxone
	Tiocarbamato Ácido Ariloxialcanóide	Tiobencarbe 2,4 D-Butílico, 2,4 Dtritanolamina	Saturn 500CE Norton
<b>Acaricida</b>	Avermectina**	Abamectina	Abamectin DVA 18 EC
	Bis (Arilformamidina)**	Amitraz	Parsec Hokko Cihexatin 500, Sipcatin 500SC
<b>Nematicida</b>	Brometo de Metila *** Metilcarbamato de benzofuranila****	Alifático halogenado Carbosulfano, Carbofurano	Agromex Eltra 400 SC, Furdan 100G

Fonte: Adaptado da SESPA (2014).

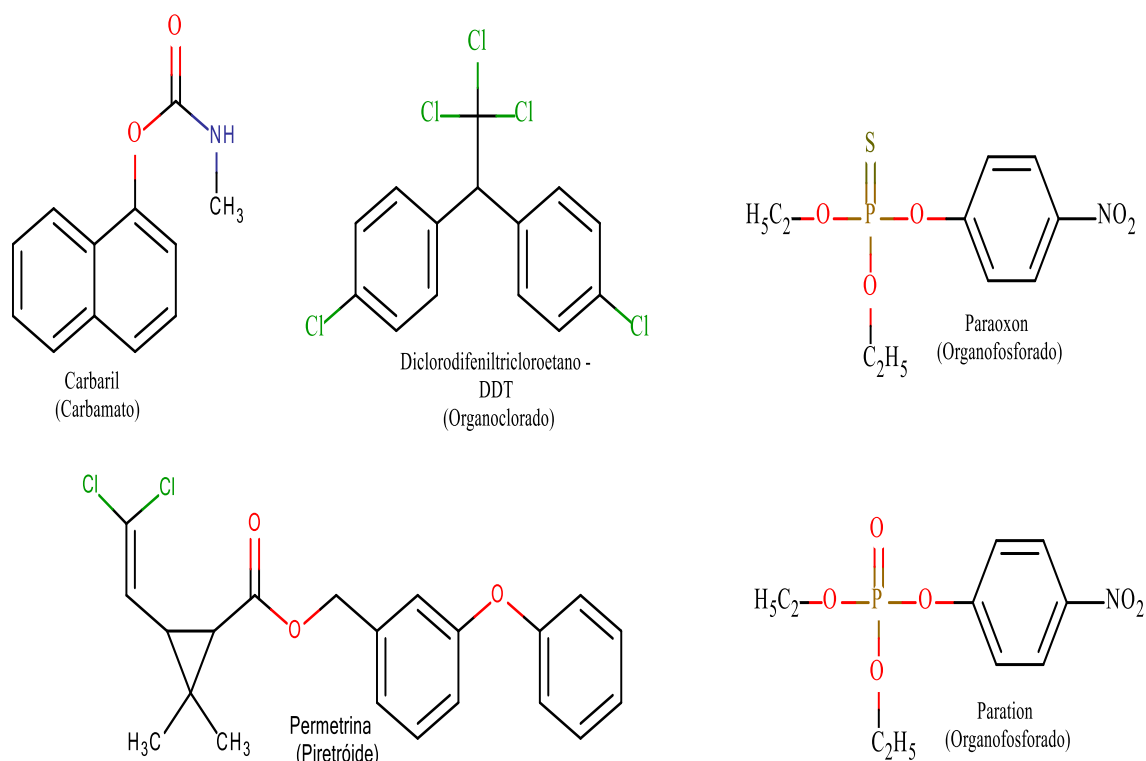
\*Acaricida/Inseticida.

\*\*Nematicida/Inseticida/Fungicida/Herbicida/Formicida.

\*\*\*Nematicida/Acaricida/Inseticida.

Quanto a estrutura química, os agrotóxicos são classificados como compostos orgânicos naturais (como os de origem vegetal, animal e os derivados do petróleo), compostos orgânicos sintéticos (organoclorados, clorosforados, organofosforados, organonitrogenados, carbamatos, piretróides, etc.) e compostos inorgânicos (arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobre, ferro, fósforo, mercúrio, nitrogênio, selênio, tálio e zinco, entre outros) (SILVA, 2015; REGO, 2016). Na Figura 2, p. 32 são mostradas algumas estruturas químicas de agrotóxicos sintéticos.

**Figura 2-** Estrutura química de alguns agrotóxicos orgânicos sintéticos das classes dos carbamatos, organoclorados, organofosforados, piretróides e organofosforado.



Fonte: Autores (2020)

Os agrotóxicos foram classificados em função da toxicidade aguda, ou seja, de acordo com os perigos que eles podem representar para os seres humanos. Além dessa classificação, por determinação legal, todos os produtos devem apresentar no rótulo faixas de cores específicas e sua classificação toxicológica. Em 2019 a ANVISA reclassificou a toxicologia dos agrotóxicos já registrados no Brasil, isso foi uma medida que se fez necessária para que a mesma acompanhasse o novo marco regulatório do setor que atualizou e tornou mais claros os critérios de avaliação e de classificação toxicológica de agrotóxicos no país (ANVISA, 2020).

As categorias de agrotóxicos são divididas em 5 (cinco) classes com toxicidade definida e outras 3 (três) categorias que não são classificadas quanto a toxicidade, são elas: Classe 1 – Produto Extremamente Tóxico, Classe 2- Produto Altamente Tóxico; Classe 3 – Produto Moderadamente Tóxico e Classe 4 – Produto Pouco Tóxico; Classe 5 - Produto Improvável de Causar Dano Agudo; Produto Não classificado; Não informado; Produtos cujo processo matriz não foi localizado (Tabela 2, p.33).

**Tabela 2-** Reclassificação dos agrotóxicos de acordo com a toxicidade segundo a ANVISA.

<b>Categoria (Classe)</b>	<b>Toxicidade</b>	<b>Faixa colorida</b>	<b>Quantidade de produtos</b>
1	Produto Extremamente tóxico	Vermelho	43
2	Produto Altamente tóxico	Vermelho	79
3	Produto Moderadamente tóxico	Amarela	136
4	Produto Pouco tóxico	Azul	599
5	Produto Improvável de Causar Dano Agudo	Azul	899
Não classificado	Produto não classificado	Verde	168
Não informado	-	-	16
Produtos cujo processo matriz não foi localizado	-	-	2

Fonte: Adaptado ANVISA (2020).

Um aspecto importante do registro dos agrotóxicos é a avaliação do conteúdo e da forma de apresentação dos dizeres do rótulo e da bula, que servem para comunicar aos usuários sua aplicabilidade e também as advertências e recomendações sobre os problemas mais graves e importantes identificados durante as fases de desenvolvimento do produto (PERES; MOREIRA, 2003, p. 29).

Esse processo de regulamentação dos agrotóxicos pelos órgãos federais representam um instrumento básico do processo de controle governamental sobre essas substâncias/produtos, visto que se trata de uma etapa obrigatória não só no Brasil como em vários países e com isso buscam não só maximizar os benefícios do seu uso, como também minimizar os riscos à saúde humana e ambiental (PERES *et al.*, 2003).

### 3.5 Doenças causadas por agrotóxicos

A exposição humana a agrotóxicos constitui um grave problema de saúde pública em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento onde a economia é baseada no agronegócio, os padrões ocupacionais e de segurança são inadequados, a regulamentação e a rotulagem dos agrotóxicos por vezes são insuficientes (SIQUEIRA *et al.*, 2013).

O desconhecimento dos riscos e das normas de segurança, a falta de fiscalização e a livre comercialização dos agrotóxicos têm contribuído para o agravamento dos quadros de doenças relacionadas a esses produtos (SIQUEIRA *et al.*, 2013).

Os danos à saúde podem advir da exposição de curta e/ou longa duração, provocados por agentes tóxicos que são normalmente substâncias químicas de origem inorgânica ou orgânica, capazes de causar dano a um sistema biológico, alterando uma função ou levando-o à morte, dependendo do grau de exposição. Sendo essa exposição definida como:

[...] é o processo pelo qual o organismo humano, através dos seus órgãos, tecidos ou células, tem contato com a substância química por alguma via de entrada. Esta exposição ocorre por meio do contato com a água, ar, solo, alimentos, roupas, equipamentos, etc. contaminados, seja no ambiente de trabalho, doméstico ou em geral, de forma intencional ou acidental (SESPA, 2014).

O indivíduo é considerado exposto se o contato direto ou indireto for evidenciado no território e/ou por critério clínico e/ou laboratorial, sendo pertinente a caracterização da origem da contaminação (MS, 2012). No Quadro 2, p.35 são listados os principais tipos de exposição destacados pelo Ministério da Saúde e as formas como se apresentam.

As exposições aos agrotóxicos podem manifestar-se através de um conjunto de sinais e sintomas pois a gravidade de uma intoxicação por agrotóxicos dependerá de uma série de fatores, tais como: a via de contaminação; o tempo de exposição; a toxicidade da substância; a concentração da substância; as condições ambientais; a oportunidade de acesso ao serviço de saúde, quando o acesso precoce ao serviço oportuniza tratamento adequado, diminuição de morbidade e mortalidade (PEVASPEA, 2018).

**Quadro 2-** Tipos de exposição à agentes tóxicos definidos pelo Ministério da Saúde e suas formas de intoxicação.

<b>Exposição</b>	<b>Formas como se apresentam</b>
<b>Intencional</b>	Tentativa de suicídio, de homicídio, de abortamento.
<b>Acidental</b>	Reutilização de embalagens, fácil acesso das crianças a produtos.
<b>Ocupacional</b>	No exercício da atividade de trabalho.
<b>Ambiental</b>	Água, ar e solo contaminados, proximidade de áreas pulverizadas, cadeia alimentar).

Fonte: Adaptado do PEVASPEA (2018).

De acordo com o Ministério da Saúde (2015) os efeitos da intoxicação por agrotóxico podem se apresentar de duas formas: aguda e crônica. Os efeitos agudos se manifestam em um curto prazo de tempo após exposição a uma substância específica, resultando em náusea, vômito, dor de cabeça, tontura, desorientação, irritação da pele e mucosas, dificuldade respiratória, dentre muitos outros. Os efeitos crônicos se caracterizam pela exposição prolongada, após meses ou até mesmo anos, resultam geralmente em diagnóstico inadequado pois os efeitos de alguns desses produtos químicos só podem se tornar aparentes após longos anos de absorção.

Dentre os efeitos crônicos pode-se citar: carcinogênese, neurotoxicidade, problemas no desenvolvimento reprodutivo, efeitos imunológicos, etc. Estudos relatam que trabalhadores expostos a pesticidas são mais propensos a desenvolver leucemia e câncer de próstata, pele e cérebro do que a população em geral (SILVÉRIO *et al.*, 2019; MOSTAFALOU and ABDOLLAHI, 2017; MARCELINO *et al.*, 2019).

Os principais grupos químicos de agrotóxicos utilizados na agricultura e nos serviços de saúde para o controle de pragas urbanas e do campo são os organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides, que possuem características peculiares, bem

como toxicidade, mecanismos de absorção e eliminação, formulação química específica e diversos efeitos na saúde humana (FIGUEIREDO, 2009).

Os organoclorados derivam do clorobenzeno, do ciclo-hexano ou do ciclodieno. Esse grupo químico de inseticidas foi bastante utilizado, não somente na agricultura, mas também em saúde pública para o controle de vetores, especialmente no início dos anos de 1940 no combate à malária, tifo e outros. A partir dos anos 1970, a comercialização dos organoclorados foi parcialmente restringida por sua alta persistência no ambiente, alta toxicidade, eficiência na bioacumulação, além da sua absorção aumentada na presença de lipídios. São exemplos dessas substâncias o DDT (diclorodifeniltricloroetano) e o BHC (Hexaclorobenzeno), cujas estruturas são mostradas na Figura 2, p. 32 (LARA, 2013).

Substâncias classificadas como organofosforados são derivados hidrossolúveis do ácido fosfórico e utilizados como inseticidas, fungicidas e parasiticidas, como exemplo dessas substâncias são o Paration e o Paraoxon. Pertencem a este grupo os agrotóxicos que mais causam morte no país, e, são facilmente absorvidos pelas vias cutânea, oral (em sua maioria por ingestão acidental ou intencional) e com baixa frequência, por via respiratória, já que o material particulado aéreo é mais denso e não ficam suspensos por muito tempo no ar (SILVA, 2015).

Os organofosforados causam inibição irreversível da enzima acetilcolinesterase, cuja ação é degradar a Acetilcolina (Ach), que é um neurotransmissor responsável pelo impulso nervoso na fenda sináptica. A inibição da acetilcolinesterase resulta na acumulação de acetilcolina nos receptores muscarínicos (efeito em células colinérgicas), nos receptores nicotínicos (junções neuromusculares esqueléticas) e no Sistema Nervoso Central (SILVA, 2015). Para Mostafalou e Abdollahi (2017), Alzheimer é uma doença neurodegenerativa relacionada à idade, que se mostrou associada à exposição a pesticidas.

Os carbamatos fazem parte de um grande grupo de agrotóxicos sintéticos de ampla opção de usos, derivados de ésteres do ácido carbâmico. Foram desenvolvidos e usados em grande escala nos últimos quarenta anos e mais de cinquenta carbamatos são conhecidos. Assim como os organofosforados, são facilmente hidrolisáveis em soluções alcalinas, inibem a acetilcolinesterase assim como os organofosforados e o que os diferem é que os carbamatos reverterem a acetilcolina, ou seja, apresentam uma rápida distribuição nos tecidos e não se acumulam nos órgãos pois se hidrolisam rapidamente, resultando na reativação da enzima inibida. A toxicidade dos carbamatos podem sofrer variações dependendo do composto químico, podendo ser baixa ou moderadamente tóxicos como o Carbaril ou altamente tóxicos como o Aldicarb (FIGUEIREDO, 2009).

Sendo inicialmente considerados inseticidas de origem vegetal, os piretróides são derivados obtidos a partir da trituração das flores de algumas plantas pertencentes ao gênero *Chrysanthemum cinerariaefolium* e *Chrysanthemum cocineum*, que quando concentrados e purificados, resultam na obtenção da substância piretrina (MONTANHA; PIMPÃO, 2012, p. 58 p.).

Os derivados de piretróides são compostos sintéticos com função semelhante às piretrinas, de uso agrícola e doméstico, são inseticidas de contato incomum na pele, visto que são bastantes instáveis à exposição ao calor e a luz (PEVASPEA, 2018). Apresentam amplo conjunto de atividades, ação rápida, eficiência em baixa dose, baixo poder residual no ambiente e, adicionalmente, é praticamente atóxico para mamíferos, quando comparados a outros inseticidas. Mesmo tendo baixa toxicidade, deve-se tomar cuidado com sua utilização pois, podem provocar efeitos neurotóxicos e cardiotoxicos nos vertebrados (MONTANHA; PIMPÃO, 2012, p. 58).

Os mecanismos de absorção desses componentes se dão em maior parte pela pele e por inalação. Quando há intoxicação aguda, os sintomas vão desde dor de cabeça, irritação das mucosas, náusea, vômitos e diarreia como também bronquite aguda por sensibilização. Em se tratando de intoxicação crônica, esses produtos podem ocasionar neurites periféricas e alterações hematológicas do tipo leucopenias. Pode-se citar como exemplo dessas substâncias químicas a Permetrina e a Cypermetrina (FIGUEIREDO, 2009).

A aplicação dos agrotóxicos em geral requer cuidados por quem os manuseia, seja de forma direta ou indireta, exige-se também cuidado das pessoas que circulam nas áreas de aplicação e as que, de alguma maneira, exerçam alguma função de trabalho no local seja realizando o armazenamento, transporte, preparo, aplicação e descarte, descontaminação de equipamentos e vestimentas, ou ainda os que desempenham atividades de trabalho em áreas recém-tratadas (MASCARENHA, 2014).

Chaves (2016) relata que os trabalhadores que apresentam desconhecimento das boas práticas da manipulação dos agrotóxicos ou quando são cientes da necessidade de uso, mas oferecerem resistência, estão mais suscetíveis aos riscos de intoxicações. A falta de orientação os leva a utilizarem métodos inapropriados em substituição ao que é recomendado pelas normas de segurança.

Um exemplo da negligência relacionada aos problemas provocados por agrotóxicos está nos relatos publicados por Chaves (2016), quando os trabalhadores, ao percorrerem as linhas de plantações de dendezeiros com a bomba costal, eram atingidos por veneno que escorriam pelas suas costas durante sua locomoção, sendo que nesse momento não trajavam

qualquer vestimenta de proteção, na própria diluição e mistura do “veneno” em água utilizavam pedaços de madeira ou, por vezes, as próprias mãos. Na pulverização das plantações não haviam cuidados com os direcionamentos dos ventos pois carreavam partículas de veneno atingido o aplicador, além de reutilizarem as embalagens de agrotóxicos.

Outra característica que determina a falta de conhecimento à exposição por parte dos trabalhadores é a baixa escolaridade, uma vez que não conseguem ler e/ou entender os dizeres do rótulo e da bula dos agrotóxicos, ou quando conseguem entender, o fazem apenas em níveis de informação e não de segurança. Os que possuem um nível de escolaridade mais elevado (ensino médio, técnico ou superior), apresentam um comportamento diferente, tendo cuidados com as orientações das bulas, rótulos e a utilização dos equipamentos de proteção, ou seja, estão menos suscetíveis aos riscos de exposição (CABRAL, 2012).

É também resultado da baixa escolaridade, a menor capacidade por parte dos trabalhadores de correlacionarem os sintomas das intoxicações aos usos dos agrotóxicos, subestimando a ocorrência dos sintomas pois, os sintomas apresentam-se de maneira sutil, geral, inespecíficos e de longa evolução. Não associar os sintomas leves como consequência dos usos, faz com que o indivíduo não procure assistência médica, o que resulta em subnotificações ao sistema de saúde (CABRAL, 2012).

Somam-se às subnotificações de intoxicações, a falta de capacitação dos profissionais de saúde na identificação dos casos, seja ele leve ou grave; a falta de sensibilidade e percepção dos riscos da exposição aos agrotóxicos, essa falta de sensibilidade desfavorece a assistência, a ausência de informação à saúde, as notificações (não só para a intoxicação exógena, mas para todos os agravos à saúde), as buscas ativas, a avaliação do local de trabalho, dentre outras atribuições indicadas à equipe de saúde (E DAHER et al., 2011).

O atendimento à saúde do trabalhador da agricultura familiar em casos de intoxicação por agrotóxicos se mostra, em parte, inacessível, uma vez que existem profissionais de saúde que desconhecem os métodos de avaliação clínica das sintomatologias ocasionadas nesses casos, bem como, a importância clínica do monitoramento dos trabalhadores rurais que manuseiam agrotóxicos cronicamente (E DAHER et al., 2011).

Outros fatores como a falta de infraestrutura laboratorial para diagnóstico e o gerenciamento inadequado também afetam a identificação dos possíveis casos de contaminação por agrotóxicos. Essa problemática percorre os municípios brasileiros, onde os serviços municipais de saúde não estão preparados para lidar com casos de intoxicação por agrotóxicos, ou resultam em casos subnotificados, dificultando ainda mais o conhecimento real do envenenamento por agrotóxicos agrícola no país (E DAHER et al., 2011)

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

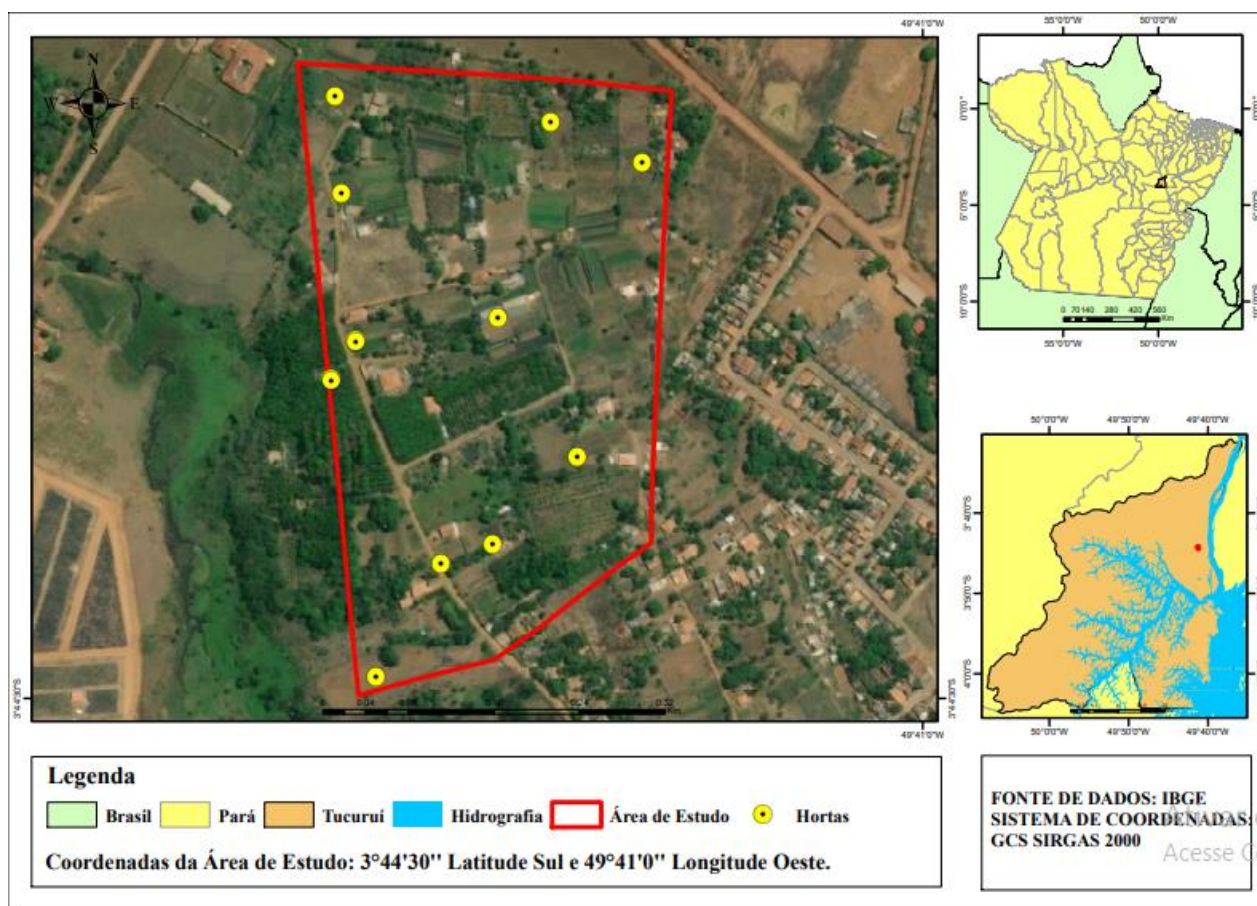
### **4.1 Área de Estudo**

O município de Tucuruí pertence a mesorregião do Sudeste do Pará, Microrregião de Tucuruí, Zona do Alto Tocantins, situado a margem esquerda do rio Tocantins e é banhado por este rio de Sul a Norte. Possui área territorial de 2.086,20 km<sup>2</sup>, sendo 33,22 km<sup>2</sup> de área urbana e 2.095,48 km<sup>2</sup> de área rural. Situa-se nas coordenadas geográficas 03°45'58" de latitude sul e 49°40'21" de longitude oeste (SETUR, 2012).

O desenvolvimento desta pesquisa se deu no município de Tucuruí, local que abriga aproximadamente 115.144 habitantes segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) e tem na agricultura familiar comercial umas de suas principais bases econômicas. A delimitação da área de pesquisa se deu na vila rural do bairro do GETAT no município de Tucuruí – PA, nas seguintes coordenadas geográficas: 3°44'30" Latitude Sul e 49°41'0" Longitude Oeste.

A produção agrícola no município é praticada em pequenas propriedades, por grupos familiares que residem nas proximidades da área cultivada e utilizam da própria mão de obra para desenvolver as atividades agrícolas. O terreno voltado para agricultura familiar na localidade é pequeno e a produção é diversificada com o cultivo de leguminosas e hortaliças.

**Figura 3-** Localização das hortas na Vila Rural do bairro GETAT, área de estudo.



Fonte: Autores (2020)

## 4.2 Tipo e Método Utilizado na Pesquisa

Para este trabalho utilizou-se como metodologia de pesquisa o estudo de caso, que é um método que analisa uma situação a parte para representar todo um conjunto de casos que se assemelham a esse. Geralmente, são obtidos dados quantitativos e qualitativos, que tem como objetivo explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto (SEVERINO 2007 apud CIZENANDO, 2012; BRANSKI *et al.* 2010).

Os dados de área plantada de lavouras foram obtidos na Produção Agrícola Municipal (PAM) do Sistema IBGE de Recuperação Automática do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE – SIDRA) para os anos de 2016, 2017 e 2018. Optou-se pela variável área plantada, destinada à colheita, em hectares, de lavouras temporárias e permanentes. São disponibilizadas a nível nacional 71 culturas no sistema de informação pública no SIDRA–IBGE, que selecionou 18 produtos, de acordo com sua importância econômica e social, como referência para a realização do levantamento sistemático da produção agrícola brasileira.

Utilizou-se dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) sobre a quantidade de agrotóxicos em toneladas de Ingredientes Ativos para comparar o quantitativo utilizado no país com a área plantada.

Complementarmente, fez-se uso de dados secundários sobre intoxicação exógena provocadas pelo uso de agrotóxicos nos anos de 2016, 2017 e 2018. Tais dados foram obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN e pelo Sistema Único de Saúde (DATASUS) que registra e processa os dados sobre agravos e doenças de notificação em todo o território nacional. Foram definidas como variáveis de pesquisa dentro dos sistemas a Unidade Federada (UF) de exposição e o agente causador de intoxicação, especificamente foram selecionados os agrotóxicos de usos agrícola.

Foram obtidas informações sobre o Controle, o Gerenciamento e a Comercialização dos agrotóxicos no estado do Pará pela agência que regula a venda, o registro e a fiscalização dos mesmos, a ADEPARÁ. Essas informações foram extraídas do site da agência tomando como referência dados disponíveis entre anos de 2016 e 2018, cuja consulta pública pode ser realizada sem a necessidade de realizar um cadastro. Para a análise de alguns resultados quantitativos obtidos utilizou-se a estatística descritiva do tipo média aritmética.

No âmbito municipal, os dados referentes aos usos, tipos, classificação e formas de aplicação dos agrotóxicos foram concedidos pelo Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental (VISAMB). Informações sobre as áreas e indivíduos monitorados que estavam sujeitas a aplicação de agrotóxicos foram obtidas a partir do Programa de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA). Além disso, foi requisitado à Vigilância Epidemiológica informações sobre intoxicações exógenas, para identificar a quantidade de casos registrados pelo manuseio de agrotóxicos em Tucuruí.

### **4.3 Entrevista e Perfil dos Trabalhadores**

Com o objetivo de fazer reconhecimento da área e o levantamento de informações, foi visitada a vila rural do bairro do GETAT, entre os meses de setembro a novembro de 2019. Foram entrevistados 13 agricultores que trabalham na agricultura familiar, selecionados aleatoriamente considerando serem usuários diretos de agrotóxicos.

Empregou-se como estratégia para desenvolvimento deste trabalho a entrevista, a observação e a aplicação de um questionário, que para Severino é definido como:

A entrevista é a técnica de coleta de informações sobre um determinado assunto, diretamente perguntadas aos sujeitos entrevistados. Ainda segundo o mesmo, a

observação é quando o pesquisador tem acesso ao objeto estudado e é necessária em qualquer tipo de pesquisa (SEVERINO, 2007 apud CIZENANDO, 2012, p.32).

Optou-se por fazer uso de um questionário por apresentar as seguintes vantagens: facilidade de compreensão por parte do entrevistado, praticidade na coleta de informações e o diálogo direto com os participantes.

A obtenção de dados “*in loco*” se deu por meio da elaboração de um questionário semiestruturado e aplicado em campo (APÊNDICE B, p. 70), este foi acompanhado de um termo de consentimento livre e esclarecido, com o objetivo de proteger o sigilo das informações pessoais (APÊNDICE A, p. 68), estando em conformidade com a Resolução N° 510, de 07 de abril de 2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2020) que trata da ética na pesquisa. As aplicações dos questionários foram distribuídas em 4 (quatro) visitas e o tempo de cada entrevista durou no mínimo 30 (trinta) minutos e no máximo 45 (quarenta e cinco) minutos.

O questionário foi estruturado com 14 (quatorze) questões objetivas divididas em três linhas principais, as quais tratavam dos seguintes temas: perfil sociodemográfico dos entrevistados, práticas de trabalho e as queixas de saúde relacionadas ao uso de agrotóxicos. Os dados qualitativos foram analisados por meio do cruzamento das informações obtidas.

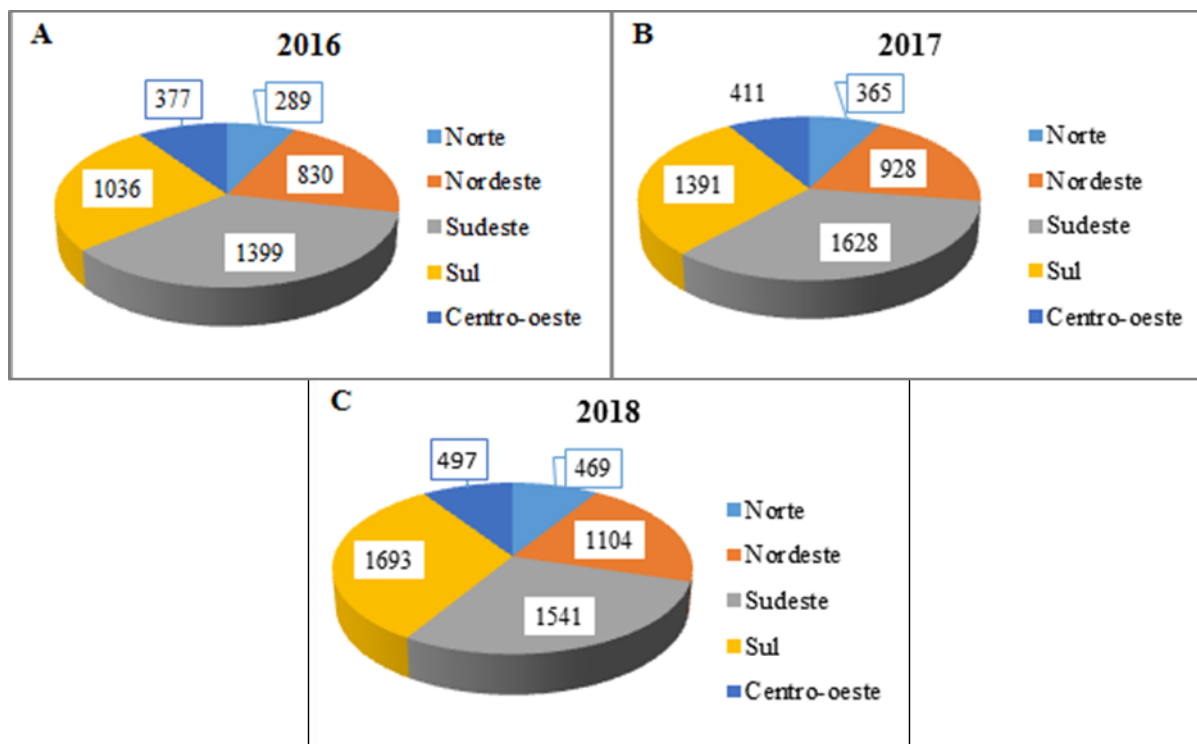
## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Dados Nacional de Notificações por Agrotóxicos Agrícolas**

No Brasil foram registrados nos anos de 2016, 2017 e 2018 números significativos de intoxicações por agrotóxicos agrícolas, sejam eles herbicidas, fungicidas, inseticidas dentre outros, resultando um total de 13.988 pessoas intoxicadas nesses três anos.

Observou-se que no ano de 2016 (Figura 4, A) foram 3.931 notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas, enquanto que em 2017 (Figura 4, B) foram 4.753 casos e em 2018 (Figura 4, C) ocorreram 5.304 notificações de intoxicações. Os dados obtidos indicam que o Brasil seguiu um ritmo de crescimento no número de notificações por intoxicações exógenas em todas as regiões do país, com exceção da Região Sudeste que no ano de 2018 registrou uma diminuição no número de casos em comparação ao ano anterior (2017). Nota-se que as Regiões Sul e Sudeste demonstraram os maiores números de casos de intoxicações dentre todas as outras regiões do Brasil nos anos de 2016, 2017 e 2018.

**Figura 4-** Notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas nas regiões brasileiras entre os anos de 2016, 2017 e 2018.



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-NET (2020)

Na Região Sul houve um crescimento consecutivo de intoxicações registradas nos três anos, visto que em 2018 se destacou com o maior registro de intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas. Estes altos números de intoxicações na Região Sul, no ano de 2018, podem estar relacionados com um número elevado de vendas de agrotóxicos, conforme é registrado pelo IBGE (2020), que os estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina foram os estados dessa região (2°, 3° e 10° respectivamente) que mais tiveram área plantada e mais vendas de ingredientes ativos no Brasil (Tabela 1, p. 23-25).

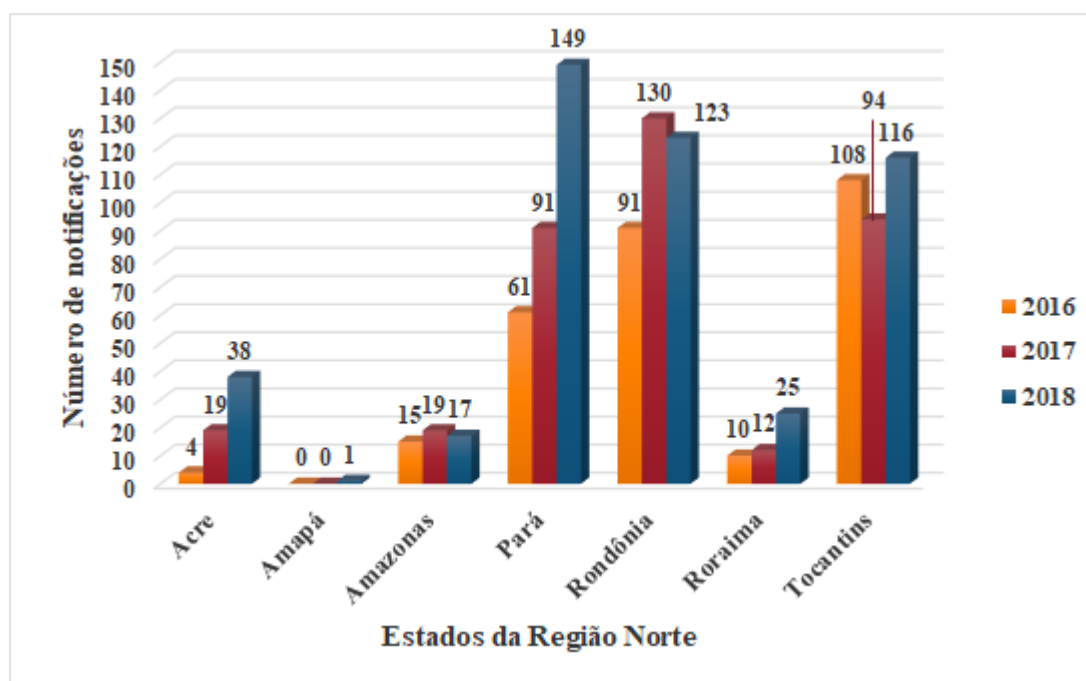
Somando-se a isto, esta é uma região que possui eficiência no registro de notificações e mantém o controle dessas a partir de um monitoramento. Nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, por exemplo, existe a efetivação dos programas de ações de intoxicações por agrotóxicos, que partem da vigilância epidemiológica e sanitária de acordo com o que lhes competem, o que não acontece na maioria dos estados brasileiros pois, essas ações são ainda incipientes, necessitando regulamentação e normatização (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Ainda que a Região Sul tenha destaque na efetivação dos programas de ações de intoxicações por agrotóxicos, é muito provável que essas ações não tenham alcançado o efeito na sua totalidade uma vez que a quantidade de área plantada sofre um pequeno decréscimo

junto com a venda de agrotóxicos (Tabela 1, p. 23-25), enquanto os números de casos de pessoas intoxicadas permaneceram altos.

A Região Norte apresentou nos anos de 2016, 2017 e 2018 um sucessivo crescimento no número de casos de notificações provenientes de intoxicações exógenas, sendo 289, 365 e 469 casos, respectivamente (Figura 4, p. 43). Considerando os sete estados desta região (Figura 5, p. 44) observa-se que, no ano de 2016 o estado do Tocantins registrou o maior número de notificações de intoxicações por agrotóxicos agrícolas entre os estados da Região Norte registrando 108 notificações (37,4%), enquanto no ano de 2017 o estado de Rondônia obteve 130 registros (35,6%) e em 2018 o estado do Pará obteve 149 notificações (31,8%).

**Figura 5-** Detalhamento das intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos estados da Região Norte entre os anos de 2016, 2017 e 2018.



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-NET (2020)

Quando é considerada a média dos dados de intoxicações exógenas por agrotóxicos agrícolas em cada estado da Região Norte, entre os anos de 2016 a 2018, observa-se que o estado de Rondônia obteve o maior número de casos (115), seguido dos estados do Tocantins (106) e do Pará (100). O estado do Amapá apresentou o menor número de casos em cada ano e como consequência, também obteve a menor média entre eles.

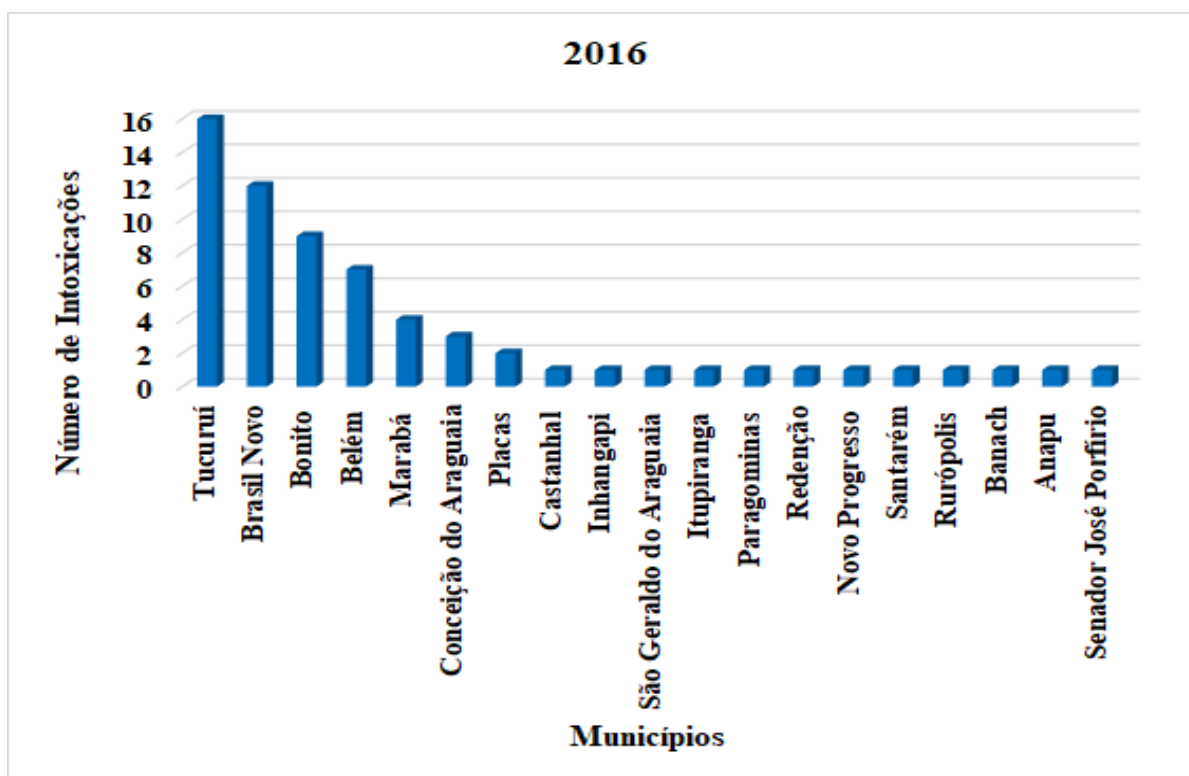
Mesmo que se tenha melhorado o processo de notificação, não somente em âmbito regional como também nacional, Cabral (2012) afirma que para cada caso notificado existem outros 50 subnotificados e este fato pode ser justificado pela insuficiência de recursos

humanos, pela falta de informação por parte dos profissionais de saúde, como também pela incapacidade de o sistema de saúde realizar os procedimentos necessários para estabelecer o melhor diagnóstico.

O estado do Pará possui 144 municípios e se destaca pelo número de intoxicações exógenas provocadas por agrotóxicos de usos agrícolas na Região Norte. Chama a atenção o fato de que apenas 39% dos municípios possuem algum registro de intoxicação exógena por este tipo de agente tóxico, mesmo após a implantação da Portaria do Ministério da Saúde nº 2.472 de 2010, onde a notificação passou a ser compulsória, sendo evidenciado aqui o que foi afirmado por Cabral (2012).

De acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no Pará em 2016 foram notificados 65 casos de intoxicações (Figura 5, p.44) em 2017 houve um aumento de 27 casos no estado, totalizando 92 registros naquele ano (Figura 5, p.44) e em 2018 identificou-se o maior número de casos, sendo registradas 149 notificações (Figura 5, p.44). Os municípios que se destacaram nesses três anos, em relação ao número de registros de intoxicações por agrotóxicos agrícolas, acima de 10 notificações, foram: Tucuruí, Brasil Novo, Belém e Santa Luzia do Pará.

**Figura 6** - Números de intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos municípios do estado do Pará em 2016.

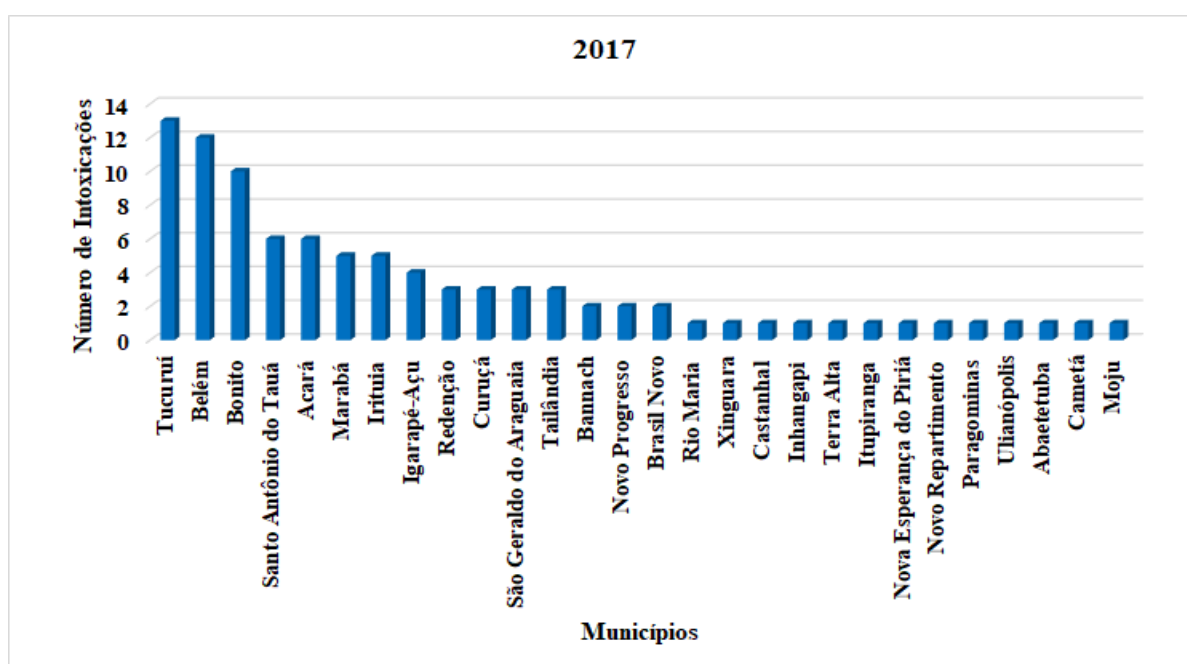


Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-NET (2020)

Ao se considerar o indicador incidência da notificação de intoxicação por agrotóxicos no ano correspondente, foram notificados na cidade de Tucuruí 7,35 ocorrências para cada 50 mil habitantes. Pode-se afirmar que o município teve, neste ano, um número de casos 4 (quatro) vezes superior à média no estado que foi de aproximadamente 3,42 casos, ou seja, representa aqui não somente o maior número de intoxicações como também a melhor atuação por parte da vigilância em saúde na detecção e notificação desses casos. Apesar de ser perceptível que exista uma melhor atuação nas ações da vigilância em saúde no processo de notificação, sabe-se que a subnotificação se faz relevante no estado uma vez que, é difícil diagnosticar os casos de intoxicação crônica pois não se conhece todos os fatores que a provoca como também a maneira como ela se manifesta.

Observa-se que no ano de 2017 (Figura 7, p. 46) o município apresentou o mesmo comportamento do ano anterior. Dentre os municípios que registraram algum caso de notificação por intoxicação, o que mais se destacou foi o município de Tucuruí. Contudo, nota-se que o município registrou uma redução de 3 casos (18,75%) quando comparado ao ano anterior. Considerando o município de Belém, que possui a população mais expressiva no estado, nota-se que houve um aumento significativo no número de casos quando comparado ao ano de 2016 e 2018, ocupando a 2ª posição dentre os municípios que apresentaram intoxicações no ano de 2017, com isso ficando 3 (três) vezes superior à média no estado.

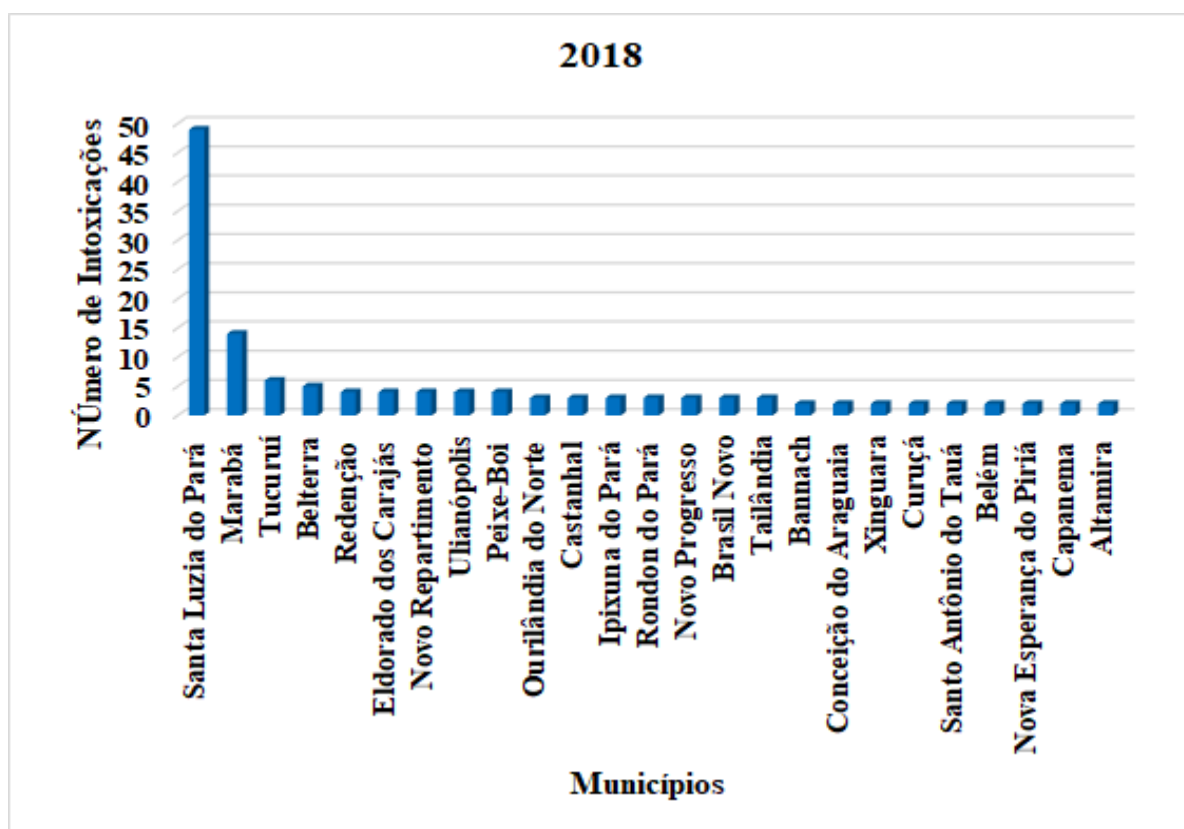
**Figura 7-** Números de intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos municípios do estado do Pará em 2017.



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-NET (2020)

O município de Santa Luzia do Pará se destacou em 2018 (Figura 8, p. 47) dentre os municípios que registraram casos de intoxicação por agrotóxicos agrícolas pois não havia registrado nenhum caso nos anos anteriores (2016 e 2017). Porém, em 2018, apresentou-se de uma forma inesperada com aproximadamente 50 registros de notificações de intoxicação por agrotóxicos. Isto pode ter sido ocasionado por um surto de intoxicação, uma vez que o município não apresentou aumento na sua área agricultável, como pode ter havido um acúmulo de notificações dos anos anteriores não registrados no SINAN, como também um acidente de trabalhadores de uma mesma demarcação agrícola, ou ainda, ter havido um surto de intoxicação alimentar.

**Figura 8-** Números de intoxicações por agrotóxicos agrícolas nos municípios do estado do Pará em 2018.



Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN-NET (2020)

Tucuruí apresentou uma queda de 62,5% no número de casos quando somados as porcentagens dos anos de 2016 a 2017 e 2016 a 2018, essa queda reflete um resultado positivo na intensificação das ações integradas a partir da adoção de medidas de prevenção dos fatores de riscos, promoção e assistência à saúde para os casos suspeitos de intoxicação, como exemplo, houve um maior número de cadastramento de áreas e pessoas potencialmente expostas, bem como, o treinamento dos agentes comunitários de saúde (VISAMB, 2019).

## 5.2 Dados do Município

Com este estudo observou-se que dentre os cultivos que se destacam na área de estudo são: a cebolinha, alface, coentro e couve, pimenta de cheiro (Quadro 3, p. 48), e, conforme APÊNDICE C.

**Quadro 3-** Principais leguminosas e hortaliças cultivadas na área de estudo.

Nome popular	Nome científico
Abóbora	<i>Cucurbita moschata Duch</i>
Alface	<i>Lactuca sativa L.</i>
Berinjela	<i>Solanum melongena L.</i>
Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum L.; Allium fistulosum L.</i>
Coentro	<i>Coriandrum sativum L.</i> ,
Couve manteiga ou couve de folhas	<i>Brassica oleracea L. var. acephala D.C.</i>
Pepino	<i>Cucumis sativus L.</i>
Pimenta	<i>Capsicum frutescens L.; Capsicum baccatum L.; Capsicum chinense Jacq., Capsicum praetermissum L.; Capsicum. Annuum L.</i>

Fonte: Adaptado do Catálogo Brasileiro de Hortaliças - EMBRAPA (2010).

De acordo com a ADEPARÁ, unidade controladora e fiscalizadora, existem 33 estabelecimentos registrados que são compreendidos pela Regional de Tucuruí (Tabela 3, p. 49).

Como órgão fiscalizador e controlador dos agrotóxicos no estado, a ADEPARÁ está dividida por gerências em todo o território paraense e Tucuruí, cidade onde se localiza a área de estudo, é uma das sedes de gerência regional dos estabelecimentos comerciais registrados para revenda de agrotóxicos abrangendo os seguintes municípios: Novo Repartimento, Pacajá, Jacundá, Breu Branco, Tucuruí e Goianésia do Pará (Tabela 3, p.49).

**Tabela 3-** Estabelecimentos comerciais revendedores de agrotóxicos registrados na ADEPARÁ - Subgerência de Tucuruí até o ano de 2019.

(continua)

Municípios	Nº de Estabelecimentos	Situação Atual			Tipo de Estabelecimento	
		Regular	Irregular	Cancelado	Revenda	Prestadora de Serviço
Breu Branco	4	3	0	1	3	1
Goianésia do Pará	2	1	1	0	2	0
Jacundá	5	5	0	0	5	0
Novo Repartimento	13	6	1	6	13	0
Pacajá	5	4	0	1	5	0
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>2</b>

Fonte: Adaptado da ADEPARÁ (2019).

O município de Novo Repartimento possui 13 estabelecimentos de produtos agropecuários registrados, dos quais incluem vendas de agrotóxicos e afins, 6 destes estão em situação regular, 6 com seus registros cancelados e 1 em situação irregular. Esse município tem tantos estabelecimentos comerciais porque na região existem muitas atividades relacionadas ao setor, de acordo com a FAPESPA (2017) o município teve nos anos de 2015 e 2016 o 3º maior rebanho bovino (em cabeças) no Pará, o 1º maior produtor de banana, e o 4º município com maior volume de crédito rural, embora os valores captados para a pecuária tenham sido superiores aos da atividade agrícola.

Além disso, esses estabelecimentos abrangem muitas subáreas com uma grande lista de produtos comercializados, como por exemplo, fertilizantes, defensivos agrícolas, medicamentos para animais de pequeno e médio porte, medicamentos veterinários e produtos sanitários, materiais e acessórios utilizados em campo, etc. (SEBRAE, 2020). No entanto, se o município dispõe de tantos estabelecimentos comerciais é fato que existe um amplo mercado consumidor desses produtos, assim, entende-se que há uma relação intrínseca entre a venda de agrotóxicos, mercado consumidor e o número de intoxicações.

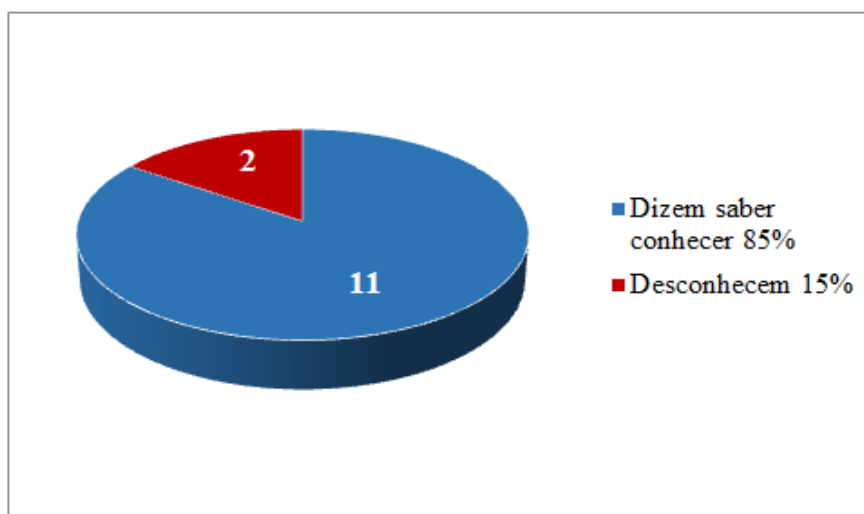
Novo Repartimento não obteve registro de intoxicações em 2016, mas em 2017 começou a notificação de indivíduos intoxicados (Figura 7, p. 46), ainda que tenha tido apenas um caso nesse ano, em 2018 esse número subiu para 4. Então, observa-se que é bem provável que Novo Repartimento não esteja fiscalizando ou monitorando com eficiência suas áreas agrícolas, uma vez que possui 13 estabelecimentos comerciais e um número tão desproporcional de intoxicações confirmadas. Se for considerada todas essas hipóteses, o município pode ter uma forte tendência de crescimento de notificações quanto de subnotificações para os próximos anos caso medidas não sejam tomadas.

Tucuruí teve o segundo menor número de estabelecimentos comerciais (4) e é um município que vem implantando medidas de prevenção, promoção, vigilância e atenção integral à saúde. É possível que tenha existido falhas nas ações de orientação e educação em saúde pois, em 2016 e 2017 o município registrou um número muito alto de intoxicações, apresentando um total de 29 casos nesses dois anos, no entanto, essas falhas podem ter sido corrigidas pois, segundo a VISAMB (2019) houve treinamento de Agentes Comunitários de Endemias e Saúde, proprietários e/ou responsáveis técnicos de estabelecimentos do ramo/comércio de defensivos agrícolas, cadastramento de indivíduos e áreas expostas, além de apresentar uma queda brusca no número de intoxicações em 2018.

### **5.3 Resultados do Questionário**

Os dados obtidos a partir do questionário serão discutidos a seguir. Foi perguntado aos entrevistados se sabiam o que significa um agrotóxico (no sentido sobre o que era um agrotóxico) e observou-se que dos 13 entrevistados 11 disseram conhecer (Gráfico 1, p. 51), ou seja, dizem saber o que é um agrotóxico e 2 disseram que desconheciam. Percebeu-se diante deste questionamento que os entrevistados conceituam agrotóxicos como veneno ou como remédio, quando consideram veneno o associam a algo que “faz mal à saúde”, quando consideram remédio o associam a algo que “faz bem para as plantas”, além disso, dizem conhecer os riscos advindos dos agrotóxicos, no entanto, conceituam agrotóxico de acordo com seu conhecimento empírico demonstrando falta de conhecimento legal.

**Gráfico 1-** Número de entrevistados que dizem conhecer e desconhecer o que é um agrotóxico.

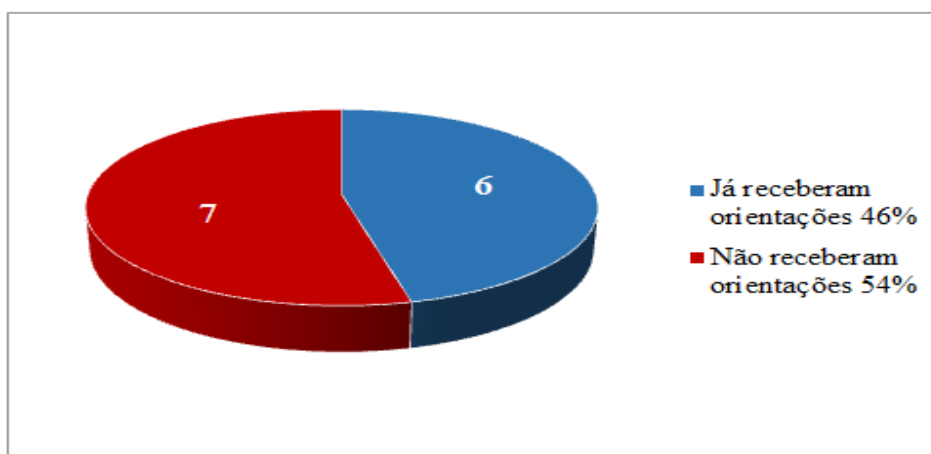


Fonte: Autores (2020)

Por se tratar de agricultura familiar, sabe-se que todos os membros da unidade familiar participam da produção na localidade, dos indivíduos entrevistados foram em maioria do sexo masculino totalizando 10 entrevistados e do sexo feminino apenas 3 pessoas. Esses apresentaram uma idade média de 45 anos. Ao serem questionados se trabalham ou manuseiam algum tipo de agrotóxico, verificou-se que todos os entrevistados disseram que sim, além disso, observou-se que embora haja participação de mulheres ao manusearem os agrotóxicos em atividades como o descarte das embalagens, diluição do produto e armazenamento, a aplicação é uma atividade exclusivamente masculina.

Quanto as orientações dos trabalhadores sobre os cuidados ao utilizarem agrotóxicos, percebeu-se que as orientações técnicas referentes aos produtos utilizados sejam por parte dos estabelecimentos onde se adquirem os produtos ou pelos órgãos de controle e fiscalização foram insuficientes pois, das pessoas questionadas 7 não receberam qualquer orientação e 6 receberam orientação (Gráfico 2, p. 52).

**Gráfico 2-** Número de pessoas que receberam orientações relacionadas aos riscos, aplicação, armazenamento, descarte de embalagens e o uso correto do produto, pelos órgãos de controle de registro e da saúde, estabelecimentos que comercializam ou outra fonte de informação.

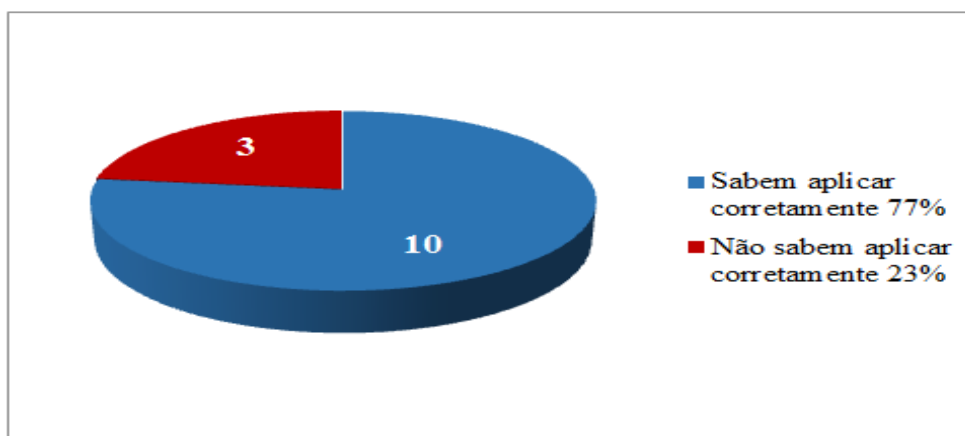


Fonte: Autores (2020)

Conforme Londres (2011) a falta de recomendações também provoca riscos às pessoas que utilizam, uma vez que, o indivíduo tende a manipular os produtos de acordo com as suas experiências, o que pode ocasionar na utilização de quantidades excessivas de produto (superdose) e a utilização em culturas nas quais o referido agrotóxico não é recomendado, além de descumprir o intervalo de aplicação e colheita.

A orientação é uma questão relevante para o entendimento dos métodos de utilização dos agrotóxicos. Considerando esse fator, foi perguntado aos trabalhadores quanto a aplicação correta dos produtos em sua plantação, observou-se que dos 13 participantes, 10 responderam saber aplicar corretamente (Gráfico 3, p.52).

**Gráfico 3-** Número de entrevistados distribuídos entre os que dizem saber ou não aplicar os produtos em sua plantação.



Fonte: Autores (2020)

Quando se relaciona os indivíduos que não receberam orientação e os indivíduos que dizem saber aplicar corretamente, é possível que exista um grande potencial de contaminação não só na saúde como também ambiental no local. Ao perguntar sobre o descarte das embalagens vazias, percebeu-se que dos 13 entrevistados, 2 disseram devolver as embalagens aos estabelecimentos revendedores dentro do prazo legal, 1 pessoa afirmou incinerar as embalagens, 1 disse guardar as embalagens em processo cumulativo, enquanto o restante dos entrevistados afirmou que descartam juntamente aos resíduos domésticos.

Embora todas as embalagens não sejam descartadas na área rural, evitando mesmo que de forma parcial a contaminação direta, foi observado que ocorre a transferência do problema ambiental para outra área, como visto, as embalagens são em sua maioria coletadas e possuem a mesma destinação do lixo comum pois o município de estudo não dispõe de um local adequado como é determinado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (LEI Nº 12.305/2010).

Tratando ainda de problemas ambientais, foi percebida a existência de poços amazonas na localidade que segundo a Agência Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS, 2020) caracterizam-se por serem construídos manualmente sem necessidade de autorização governamental, o mesmo pode ser definido como poço freático de acordo com a Fundação Nacional de Saúde, podendo ser para aproveitamento do lençol freático e com profundidade de até 20 metros (FUNASA, 2013).

A problemática gira em torno da contaminação das águas subterrâneas em decorrência da aplicação de agrotóxicos, uma vez que parte do veneno pode atingir o alvo e outra parte pode contaminar o solo e as águas. Foi constatado que 10 dos 13 entrevistados disseram ter poços e que fazem uso das suas águas para irrigação e também para consumo humano. Londres (2011) afirma que populações que se abastecem de poços em regiões de grande produção agrícola e que possuem águas subterrâneas contaminadas estão colocando sua saúde em risco.

Outro fator que chama a atenção no que diz respeito à aplicação de agrotóxicos é sobre o equipamento utilizado para pulverizar o produto. Quando perguntados sobre qual instrumento é utilizado para pulverizar o produto, todas as pessoas responderam que utilizam a bomba costal do tipo manual. No entanto, segundo Soares et al. (2005) aplicadores de agrotóxico que utilizam o pulverizador costal manual têm 16% a mais de chance de se intoxicar em relação aos trabalhadores que fazem o uso de outro equipamento.

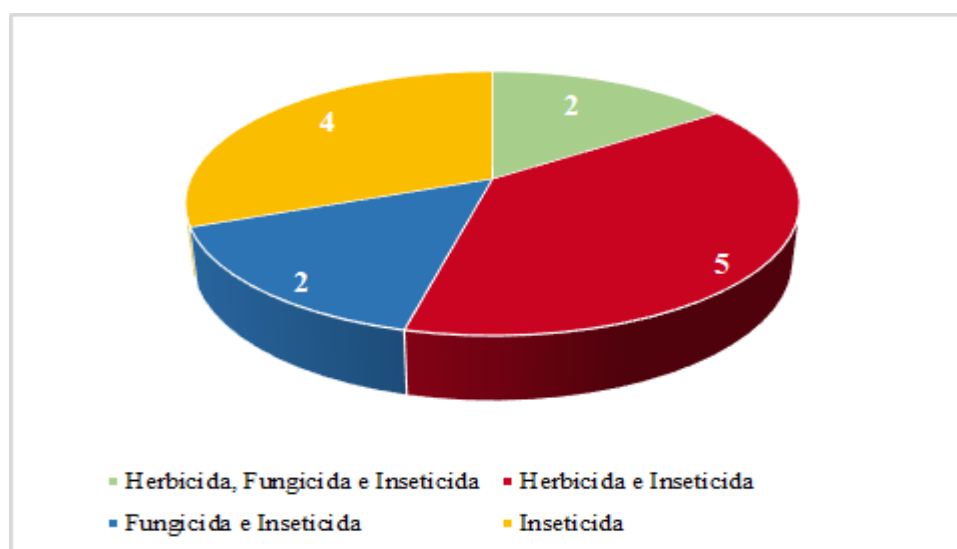
Durante as visitas em campo para as entrevistas, percebeu-se que os agricultores praticam altas dosagens em suas plantações pois existe uma variação na quantidade utilizada

de calda preparada pela maioria dos entrevistados. Dentre os entrevistados, 2 pessoas disseram utilizar de 1 a 5 litros de solução preparada, ou seja, determinado volume de agrotóxico diluído em água, 8 disseram utilizar de 5 a 20 litros e 3 disseram utilizar acima de 30 litros. Tal fato pode ser justificado, conforme afirmou Londres (2011), que as pragas com o tempo vão desenvolvendo resistência e os agrotóxicos vão perdendo eficácia, isso leva os aplicadores aumentarem suas dosagens de produtos e podem ou não aumentarem a quantidade de solução.

Quanto aos tipos de agrotóxicos utilizados na área, foi observado o uso mais intenso de inseticidas, herbicidas e fungicidas. Foi perguntado aos entrevistados quais os tipos de agrotóxicos mais utilizados por eles sendo disponibilizadas 4 alternativas de respostas (herbicida, fungicida, inseticida e outros).

Registrou-se a informação do uso de mais de um tipo de agrotóxico por alguns dos entrevistados: dos questionados 2 disseram utilizar tanto herbicida quanto fungicida e inseticida; 5 disseram utilizar herbicida além de utilizarem inseticida; 2 disseram utilizar fungicida além disso utilizaram inseticida; e 4 utilizaram somente inseticida (Gráfico 4, p. 54). Esses dados são confirmados quando comparados àqueles obtidos pela Vigilância em Saúde Ambiental no município (VISAMB, 2019) pois, na fase de cadastramento, observou que os agrotóxicos agrícolas comumente utilizados foram: Roundup Original DI (herbicida), Vertimec 18 EC (inseticida), Decis 25 EC (inseticida), Evidence 700 WG (inseticida), \*Colosso Pulverização - 100 Ml (inseticida) e \*Barrage Pulverização (inseticida).

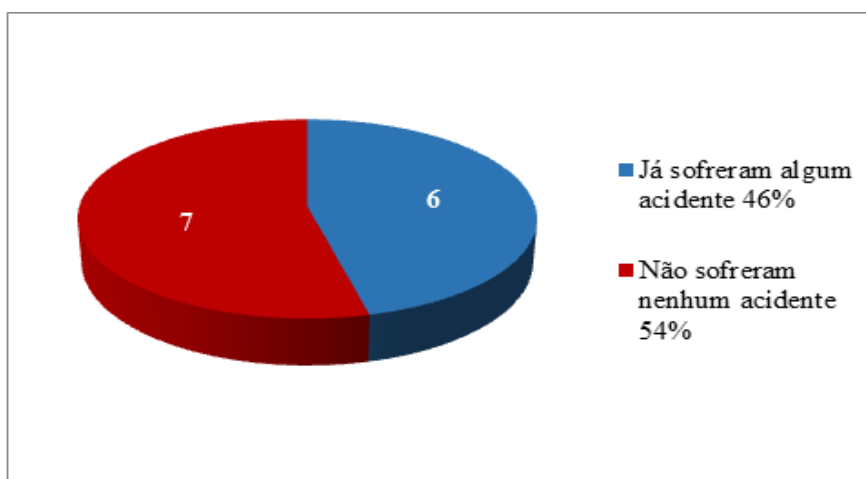
**Gráfico 4-** Tipos de agrotóxico mais utilizados entre os trabalhadores entrevistados na área rural da vila do bairro do GETAT.



Fonte: Autores (2020)

Para Barbosa (2014) a ausência de orientação é o principal fator que leva a ocorrência de acidentes na atividade agrícola. Seguindo esta linha de raciocínio, foi perguntado aos trabalhadores se os mesmos haviam sofrido algum acidente em decorrência da aplicação de agrotóxicos, no momento do questionamento colou-se como sugestões alguns exemplos de acidentes tais como: derramamento da calda na pele ao acomodar a bomba costal, inalação do material particulado quando houve mudança repentina na direção dos ventos e o armazenamento inadequado dos produtos. Dos entrevistados, 6 pessoas disseram que sofreram algum tipo de acidente e 7 pessoas não sofreram nenhum dano (Gráfico 5, p. 55).

**Gráfico 5-** Respostas dos entrevistados sobre terem sofrido acidente em decorrência da aplicação de agrotóxicos.



Fonte: Autores (2020)

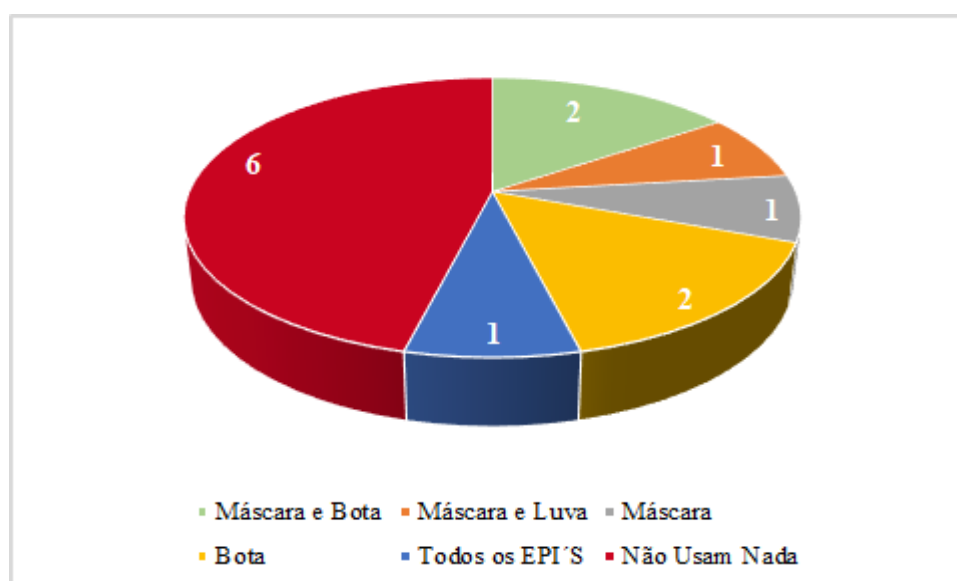
Os entrevistados que relataram o derramamento da calda preparada na pele, tomaram como medida emergencial a assepsia da região atingida por meio da lavagem com água corrente como método de cuidado, por exemplo. Observando que houve o risco de contato com a pele e possível contaminação, nenhuma das pessoas que relataram já ter sofrido algum acidente procuraram atendimento médico.

Como complemento a essa informação, perguntou-se aos trabalhadores quais medidas de prevenção os mesmos costumam adotar no momento da aplicação dos agrotóxicos, como por exemplo, se há a utilização de algum tipo de Equipamento de Proteção Individual (EPI), colocou-se como sugestões a máscara semi ou facial, luvas, jaleco, botas e avental. Verificou-se que 6 disseram não fazer uso de qualquer tipo de EPI, 2 disseram usar máscara e bota, 1 disse utilizar máscara e luva, 1 disse utilizar somente máscara, 2 disseram utilizar somente bota e 1 disse utilizar todos os equipamentos (Gráfico 6, p.56), embora considera-se aqui que destes 6,

metade disseram utilizar de forma parcial os itens específicos, como bota, luva, óculos, máscara e camisa de mangas longa.

Soares et al. (2005) destacam que a utilização dos EPI's, mesmo que de forma equivocada, pode diminuir os riscos de intoxicação por agrotóxicos. Ainda segundo o autor, usar óculos de proteção diminui as chances de intoxicação em 56%, utilizar máscara diminui as chances de intoxicação em 83% e usar somente um dia a roupa de aplicação diminui as chances de intoxicação em 78%.

**Gráfico 6-** Quantitativo de respostas dos entrevistados quando perguntados sobre o uso de equipamentos de proteção individual.



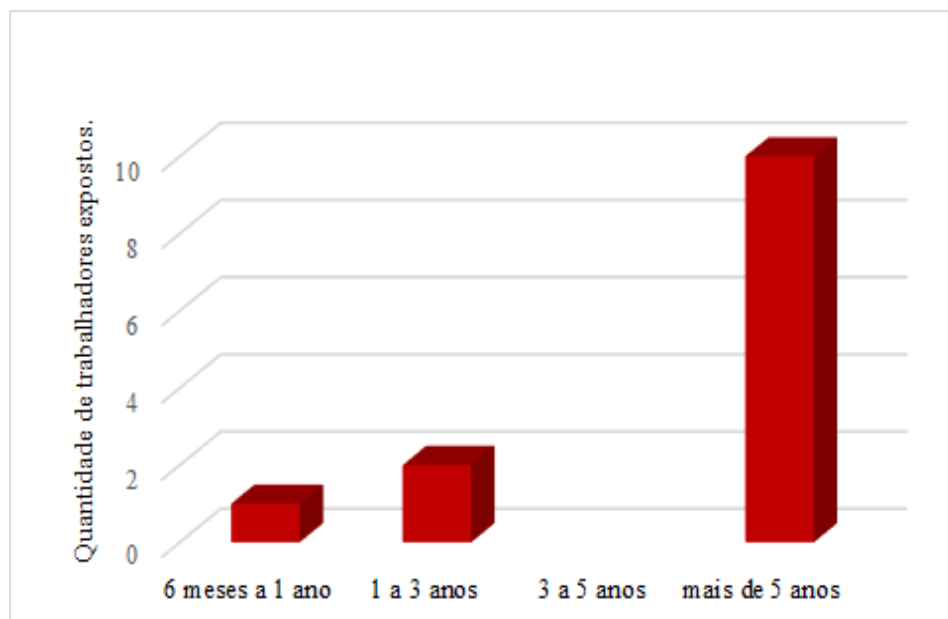
Fonte: Autores (2020)

Em relação a manifestação de sintomas provocados por contato com agrotóxicos, registrou-se que 7 dos 13 participantes acreditam que já tiveram algum problema de saúde associado ao uso e manipulação de agrotóxicos e a maioria dos indivíduos relataram que apresentaram sintomas similares, dentre os quais destacaram: irritação dos olhos e da garganta, dor no peito, leve ardência na pele, dor de cabeça e dor muscular. Tais sintomas, segundo a literatura, são característicos da intoxicação aguda (CABRAL, 2012; FIGUEIREDO, 2009; INCA, 2019).

Tomando como referência a literatura constatou-se que há exposição prolongada por parte dos trabalhadores aos agrotóxicos, com isso é possível que exista intoxicação crônica justificada pela quantidade de anos de exposição relatada (SESPA, 2014), onde identificou-se que 10 trabalhadores estão expostos a mais de 5 anos, 2 estão expostos durante 2 anos e 1 está exposto por pelo menos 1 ano (Gráfico 7, p.57). Para este estudo não é possível definir com

certeza que estes indivíduos já desenvolveram uma intoxicação crônica uma vez que o diagnóstico deve ser obtido através de exames laboratoriais junto com o histórico do paciente. Embora os sintomas sejam confundidos com outras doenças sabe-se que estas populações de trabalhadores estão sujeitas aos riscos eminentes de desenvolvimento de câncer e doenças neurológicas.

**Gráfico 7-** Distribuição, em anos, de entrevistados que trabalham com agrotóxicos em suas plantações.



Fonte: Autores (2020)

## 6 CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento desse estudo foi possível observar com base nos dados coletados que no Brasil são registrados, a cada ano que passa, mais casos de intoxicações por agrotóxicos agrícolas. Tal situação já era esperada pela razão do Brasil estar entre os 4 maiores produtores agrícolas do mundo, além de ser um dos maiores usuários de pesticidas em valores absolutos. Apesar do Brasil possuir uma legislação bastante completa sobre o controle e uso dos agrotóxicos ainda ocorrem falhas especialmente nos mecanismos de fiscalização estabelecidos nos programas governamentais, que podem não alcançar todos os municípios do país.

No estado do Pará, nos anos de 2017 a 2019, observou-se um crescente número de intoxicações por agrotóxicos agrícolas quando comparado com outros estados da Região Norte. Observa-se que há certas falhas no registro de intoxicações visto que, dos 144 municípios do estado apenas 39% registraram algum caso de intoxicação, mesmo que seja levada em consideração as peculiaridades dos municípios, tal como, a falta de profissionais treinados.

A efetivação de instrumentos como: as ações de fiscalização dos órgãos de saúde e dos órgãos de controle do acesso aos agrotóxicos, a estruturação dos programas de vigilância em saúde de populações expostas, a educação em saúde ambiental dos trabalhadores rurais, fossem de fato efetivos possivelmente haveria um melhor gerenciamento das populações expostas a esses agentes tóxicos, principalmente no acesso a esses produtos e na adoção de medidas preventivas.

Em Tucuruí, município alvo deste estudo, o mecanismo de erradicação das pragas não é diferente dos apresentados nos outros municípios brasileiros, inclusive, é um dos métodos adotados pelos trabalhadores da vila rural do bairro do GETAT no município de Tucuruí, área utilizada para este estudo. No entanto, mesmo que estes trabalhadores manipulem agrotóxicos e tenham entendimento dos riscos a que estão expostos, estes ignoram as medidas de controle e prevenção, isso parece estar relacionado com o fato de muitos não terem acesso às orientações técnicas fundamentais para a manipulação desse tipo de agente.

Os instrumentos de proteção que são de obrigatoriedade como medida fundamental de prevenção chamados EPI's, são pouco utilizados ou não são utilizados pelos trabalhadores.

Sabe-se que estes trabalhadores podem desenvolver doenças graves, como câncer, doenças neurológicas, depressão dentre muitas outras, justificadas pelo tempo a que estão expostos a componentes químicos dos agrotóxicos e também pela falta de cuidados

principalmente no momento da aplicação. Além do mais, os sintomas relatados, que por vezes são confundidos com outras doenças, são característicos de intoxicação aguda.

Dentre os trabalhadores entrevistados, observou-se que os mesmos não apresentam a capacidade de associar os sintomas de uma intoxicação por agrotóxicos às doenças ocasionadas por este tipo de produto químico, visto que esses trabalhadores não são bem orientados, não buscam atendimento médico ou a qualquer profissional de saúde pois os acidentes oriundos da manipulação desse material não são, na maioria dos casos, considerados “graves”, surgindo até outros problemas em decorrência dessa atitude como a automedicação. Não sendo isto suficiente, existem subnotificações no sistema de saúde, uma vez que para cada caso notificado outros 50 não são notificados, gerando um problema para os órgãos fiscalizadores, desse modo diminuindo as ações de monitoramento e prevenção uma vez que se desconhece os problemas e agentes causadores.

Chama-se a atenção para o fato de o município possuir 4 estabelecimentos revendedores de agrotóxicos autorizados e com isso, foi possível constatar que está tendo falhas no processo de revenda de algum desses estabelecimentos pois, de acordo com os trabalhadores entrevistados, a maioria não recebe informações e/ou orientações pertinentes ao armazenamento, manipulação, aplicação e devolução das embalagens, conforme estabelece a legislação de agrotóxicos. Observou-se, portanto, a necessidade de intensificação das ações de fiscalização e controle visto que, as vendas sem orientação e adoção de medidas preventivas vão aumentar os casos de intoxicação no município gerando um ônus ao sistema de saúde, além da persistência de problemas ambientais.

Mesmo que se tenha percebido um esforço das autoridades de saúde pública para identificar os casos de intoxicação por agrotóxicos, ações como a capacitação de seus profissionais e monitoramento das áreas potencialmente expostas, notou-se a necessidade de aprimoramento das ações que facilitam a identificação dos casos de intoxicação pois quando as ações de vigilância são implementadas, principalmente no âmbito da prevenção, sabe-se que os resultados serão positivos tanto para os números de notificações de pessoas intoxicadas quanto para todos os outros agravos de saúde, em outros termos, existirá uma proporcionalidade entre o conhecimento dos problemas e a eficiência das ações.

Com base nos dados observados e no exposto, recomenda-se que sejam desenvolvidas campanhas publicitárias nos veículos de comunicação de maior acesso, informando os riscos dos usos de agrotóxicos e das medidas preventivas como o uso dos equipamentos de proteção, a fim de sensibilizar a comunidade agrícola. É importante complementar essas ações com cursos que promovam a educação em saúde e meio ambiente, recuperação de áreas,

apresentando soluções alternativas sustentáveis na atividade agrícola para que os trabalhadores utilizem cada vez menos agrotóxicos.

Por fim, propõe-se um estudo mais aprofundado dirigido a esses trabalhadores, como o levantamento toxicológico laboratorial junto com a ficha de investigação para determinar o tipo de exposição e sua compatibilidade com o quadro clínico epidemiológico. Além disso, recomenda-se a comunidade acadêmica um estudo do solo para verificar os impactos ambientais que os agrotóxicos trazem para aquela comunidade e se constatado algum impacto, que seja realizado um plano de recuperação daquela área.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Poços para captação de água. Disponível em: << <https://www.abas.org/pocos-para-captacao-de-agua/> >> Acesso em: 22/12/2020.

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO PARÁ. Agricultura é responsável por quase 40% da economia do Pará. Disponível em: < <http://www.adepara.pa.gov.br/artigos/agricultura-%C3%A9-respons%C3%A1vel-por-quase-40-da-economia-do-par%C3%A1> >. Acesso em: 06 de novembro de 2019.

AGÊNCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DO PARÁ. Legislação de Agrotóxicos e Afins. Instrução Normativa nº 01/2017 – ADEPARÁ, 16 de março de 2017. Diretoria Técnica de Defesa e Inspeção Vegetal; Gerência de Defesa Vegetal; Gerência de Agrotóxicos, p. 492. Atualizada em abril 2020.

AGÊNCIA BRASILEIRA DOS DEFENSIVOS GENÉRICOS. Mesmo com aumento dos registros de defensivos agrícolas, vendas caem. Disponível em: << [https://www.aenda.org.br/midias\\_post/mesmo-com-aumento-do-registro-de-defensivos-agricolas-venda-caiu-nos-ultimos-anos/](https://www.aenda.org.br/midias_post/mesmo-com-aumento-do-registro-de-defensivos-agricolas-venda-caiu-nos-ultimos-anos/) >> Acesso em: 05/07/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. MARCO REGULATÓRIO – Publicada reclassificação toxicológica de agrotóxicos. Disponível em: << [http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p\\_p\\_id=101&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&\\_101\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_assetEntryId=5578706&\\_101\\_type=content&\\_101\\_groupId=219201&\\_101\\_urlTitle=publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos-&inheritRedirect=true#:~:text=Categoria%201%20%E2%80%93%20Produto%20Extremamente%20T%C3%B3xico,T%C3%B3xico%20%E2%80%93%20faixa%20azul%3A%20599](http://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=5578706&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos-&inheritRedirect=true#:~:text=Categoria%201%20%E2%80%93%20Produto%20Extremamente%20T%C3%B3xico,T%C3%B3xico%20%E2%80%93%20faixa%20azul%3A%20599) >> Acesso em: 14/10/2020.

Associação Brasileira de Saúde Coletiva Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Carneiro, F. F.; Pignati, W.; Rigotto, R. M.; Augusto, L. G. S.; Rizzolo, A.; Faria, N. M. X.; Alexandre, V. P.; Friedrich, K.; Mello, M. S. C. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. 88p.

BARBOSA, Luiz Renato. **Uso de agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ao meio Ambiente:** um estudo com agricultores da microbacia hidrográfica do Ribeirão Arara no Município de Paranavaí, PR. Medianeira, PR, 2014.

BRANSKI, R. M.; AURELLANO, R. C. F.; LIMA JUNIOR, O. F. Metodologia de estudo de caso aplicada à logística. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES (XXIII ANPET), 24. 2010, Salvador. Anais... Salvador, 2010.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11947.htm) >. Acesso em: 27 de julho de 2020.

BRASIL. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a LEI Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) >. Acesso em: 08/01/2021

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível em: < [planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm) >. Acesso em: 19 de setembro de 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde: volume único [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. – 3ª Ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 740 p.: il.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016. 2 v.: il

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental Documento Orientador para a Implementação da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos – 1. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012. xxx p.

BRASIL. PORTARIA Nº 4.396, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2019. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 dezembro. 2019. Edição 239, Seção 1, p.147.

CABRAL, Elizabeth Regina de Melo, 1984 - C112e. **Exposição aos Agrotóxicos: implicações na saúde de trabalhadores agrícolas de uma região de Campinas-SP** / Elizabeth Regina de Melo Cabral. -- Campinas, SP: [s.n.], 2012.

CAMPANHOLA, Clayton; BETTIOL, Wagner. **Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil**. Embrapa Meio Ambiente-Capítulo em livro científico (ALICE), 2003, 40 p.

CARVALHO, Miguel Mundstock Xavier de; NODARI, Eunice Sueli; NODARI, Rubens Onofre. **“Defensivos” ou “agrotóxicos”?** História do uso e da percepção dos agrotóxicos no estado de Santa Catarina, Brasil, 1950-2002, v.24, n.1, janeiro - março. 2017, p.75-91.

CASTRO, Jefferson Pereira da Silva *et al.* **Alternativas Sustentáveis ao Uso Intensivo de Agrotóxicos na Agricultura Brasileira**. Revista Grifos, n. 47, 2019

CHAVES, Genisson Paes. **Camponeses, agrotóxicos e agroindústria de dendê no Estado do Pará: um estudo a partir de São Vicente**. Belém, 2016.

CIZENANDO, Tereza Amelia Lopes. **Uso de Agrotóxicos nas Pequenas Propriedades Produtoras de Banana no Município de Ipanguaçu/RN**. 2012. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia.) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus Angicos. ANGICOS – RN, 2012.

CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. Exposição de motivos – Agrotóxicos. Disponível em: << <http://www.consea.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=265&tit=Exposicao-de-Motivos-Agrotoxicos> >> Acesso em: 03/04/2020.

D'AVILA, Alfonso Augusto Fróes *et al.* **Agrotóxicos ou Defensivos Agrícolas: Estudo Bibliométrico na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. II Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio.** Rio Grande do Sul: Caxias do Sul, 2016.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DO PARÁ. Decreto nº 4.856, de 1º de outubro de 2001. Regulamentação dos Agrotóxicos.

DONLEY, Nathan. **The USA lags behind other agricultural nations in banning harmful pesticides.** *Environ Health.* 2019;18(1):44. Published 2019 Jun 7. DOI:10.1186/s12940-019-0488-0

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE TUCURUÍ. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Ofício Circular nº 0013/2019.** Tucuruí, PA: Secretaria Municipal de Saúde de Tucuruí, 12 dezem. 2019. Intoxicação Exógena por Agrotóxicos.

E DAHER, Maria José; ANGELIM, Caroline Barbosa; VIDAL, Leonara Leite; PAES, Gracy Kelly. **Contribuição do Enfermeiro na Prevenção de Doenças Relacionadas ao Uso de Agrotóxicos por Trabalhadores Rurais.** Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online, vol. 3, núm. 3, julio-septiembre, 2011, pp. 2080-2087. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA TERRITORIAL. Sistema de Inteligência Territorial Estratégica da Macrologística Agropecuária Brasileira (SITE-MLog). Campinas, 2020. Disponível em: < [www.embrapa.br/macrologistica](http://www.embrapa.br/macrologistica) >. Acesso em: 07/01/2021

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Catálogo Brasileiro de Hortaliças:** Saiba como plantar e aproveitar 50 das espécies mais comercializadas no País. Brasília, DF, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Trajetória da Agricultura Brasileira. Disponível em: << <https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira#:~:text=Entre%20os%20indicadores%20mais%20ilustrativos,a%20%C3%A1rea%20plantada%20apenas%20dobrou> >> Acesso em: 15/01/2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Visão 2030:** o futuro da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p.: il. color.; 18,5 cm x 25,5 cm

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISA. BOLETIM AGROPECUÁRIO DO PARÁ 2017. Disponível em: << <http://www.fapespa.pa.gov.br/upload/Arquivo/anexo/1383.pdf?id=1533567716> >> Acesso em: 22 de julho de 2020.

FIGUEIREDO, Gisela Maria de. F469e. “Efeitos na saúde de trabalhadores expostos a longo prazo a agrotóxicos atendidos no Ambulatório de toxicologia do Hospital das Clínicas da Unicamp nos anos de 2006 e 2007” / Gisela Maria de Figueiredo. Campinas, SP: [s.n.], 2009.

FONSECA, Juliana Munefiça da. A regulação de registro de novas moléculas do setor de defensivos agrícolas / Juliana Munefiça da Fonseca. 2018, 46 f.

Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. Pesticides indicators. Disponível em: << <http://www.fao.org/faostat/en/#data/EP> >> Acesso em: 13/09/2020.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – funasa, 2013, 37 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Relatórios de Comercialização de Agrotóxicos. Boletins anuais de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil. Disponível em: << <https://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#sobreosrelatorios> >> Acesso em: 05/11/2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA – LSPA DEZ/2019. Disponível em: << <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201/levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?edicao=26522&t=resultados> >> Acesso em: 10/07/2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. População Estimada em 2020 – Tucuruí. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/tucuruui.html> >. Acesso em: 05/11/2020

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Brasília, Distrito Federal; 2020. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618> >. Acesso em: 05/11/2020

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Exposição no Trabalho e no Ambiente – Causas e Prevenção - Agrotóxico. Disponível em: < <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxicos> >. Acesso em: 07 de Novembro de 2019.

International Symposium on Plant Disease Management Plant Health in Tropical Agribusiness (19.: 2019: Lavras, MG) [Anais do] **XIX International Symposium on Plant Disease Management Plant Health in Tropical Agribusiness: the numbers of the giant**, 26 a 29 de novembro de 2019 / organizado pelo Núcleo de Estudos em Fitopatologia ; editores, Edson Ampélio Pozza ... [et al.] – Lavras : Ed. UFLA, 2019 211 p. : il.

LARA, Vívian Torqueti. O uso Indiscriminado de Agrotóxicos e as Consequências Para a Saúde do Trabalhador Rural. 2013. 43 f. Monografia (Especialização em Saúde Coletiva) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2013.

LONDRES, Flavia. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. – Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. 190 p.: il.; 23 cm.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. **Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática**. Saúde Debate - Rio de Janeiro, v. 42, n. 117, p. 518-534, abril-junho 2018.

LUCCHESI, Geraldo. Agrotóxicos - Construção da Legislação. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados, 2005, p.3.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Esclarecimentos sobre Registros de Defensivos Agrícolas. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/esclarecimentos-sobre-registros-de-defensivos-agricolas> >. Acesso em: 06 de Novembro de 2019.

MARCELINO, Ana Flavia, WACHTEL, Catia Cappelli. GHISI, Nédia de Castilhos. Are Our Farm Workers in Danger? Genetic Damage in Farmers Exposed to Pesticides. Int J Environ Res Public Health. 2019 Jan 27;16(3):358. doi: 10.3390/ijerph16030358. PMID: 30691246; PMCID: PMC6388205.

MASCARENHA, Ticyanna Kallynne Simões de Farias. Percepção de risco do uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais no Brasil. 2014. 57 f. Dissertação (Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais). Universidade Federal de Campina Grande: UFCG, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Intoxicação por Agrotóxicos. 2015. Disponível em: << <https://bvsmis.saude.gov.br/dicas-em-saude/2084-intoxicacao-por-agrotoxicos> >> Acesso em: 13/10/2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Intoxicações exógenas relacionadas ao trabalho no Brasil, 2007-2016. Boletim Epidemiológico - Secretaria de Vigilância em Saúde. Volume 49, Nº 58, dezembro 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Conselho Nacional de Saúde. Resolução Nº 510, de 07 de abril de 2016. Disponível em: < [http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510\\_07\\_04\\_2016.html](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2016/res0510_07_04_2016.html) >.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN Net.2020. Disponível em: < <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29892176&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinanet/cnv/Intox> >. Acesso em: 05/11/2020

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância Ambiental. 2017. Disponível em: < <https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental> >. Acesso em: 02 de dezembro de 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Indicadores Ambientais Nacionais:** “Quantidade de Agrotóxico Comercializado por Classe de Periculosidade Ambiental”. Disponível em: < <https://www.mma.gov.br/component/k2/item/11294-quantidade-de-agrotoxico#:~:text=Atualmente%20o%20Brasil%20%C3%A9%20o,direta%20de%20trabalhadores%20aos%20produtos> >. Acesso em: 29/01/2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Segurança química:** Produtos Agrotóxicos. Disponível em: << <https://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/gestao-das-substancias-quimicas/produtos-agrot%C3%B3xicos.html>>> Acesso em: 23/06/2020.

MONTANHA, Francisco Pizzolato; PIMPÃO, Cláudia Turra. Efeitos Toxicológicos de Piretróides (Cipermetrina e Deltametrina) em peixes – Revisão. REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE MEDICINA VETERINÁRIA – ISSN: 1679-7353. Ano IX – Número 18 – janeiro de 2012 – Periódicos Semestral.

MORAES, Rodrigo Fracalossi de. **Agrotóxicos no Brasil:** Padrões de Uso, Política da Regulação e Prevenção da Captura Regulatória. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Brasília: Rio de Janeiro: Ipea, 1990- ISSN 1415-4765

MOSTAFALOU, Sara; ABDOLLAHI, Mohammad. **Pesticidas:** an update of human exposure and toxicity. Arch Toxicol (2017) 91:549–599. DOI 10.1007/s00204-016-1849-x

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. A ONU e a população mundial. Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/acao/populacao-mundial/>>. Acesso em: 21 de Outubro de 2019.

OLIVEIRA, Magda Lúcia Felix de; SILVA, Araelson Alves; BALLANI, Tanimária Silva Lira; BELLASALMA, Ana Carolina Manna. *In. Peres, Frederico; Moreira, Josino Costa. É veneno ou é remédio: agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro, FIOCRUZ, 2003. p.303-315.* Monografia em Português | LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde | ID: lil-352764

SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO DO PARÁ - PARATUR. Pará a obra-prima da Amazônia. Inventário da Oferta Turística Tucuruí. 2012, 124 p.

PELAEZ, V.; TERRA, F. H. B.; SILVA, L. R. **A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil:** entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. *Revista de Economia*, v. 36, n. 1 (ano 34), p. 27-48, janeiro/abril 2010. Editora UFPR

PERES, F.; MOREIRA, JC.; DUBOIS, GS. 2003. **Agrotóxicos, saúde e ambiente:** uma introdução ao tema, pp. 21-41. In. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fiocruz, Rio de Janeiro.

PLANO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA E ATENÇÃO À SAÚDE DAS POPULAÇÕES EXPOSTAS AOS AGROTÓXICOS - PEVASPEA. Secretaria de Saúde do Paraná. Saúde de Populações Expostas à Agrotóxicos. Material Técnico. Intoxicações Agudas por Agrotóxicos – Atendimento Inicial do Paciente Intoxicado. Paraná, 2018, 120 p.

PIGNATI, Wanderlei Antonio *et al.* Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(10):3281-3293, 2017.

REGO, Tereza Cristina Epifânio Diógenes. Otimização e validação de metodologia para determinação multirresíduos de agrotóxicos em alface e solo empregando QuEChERS E LC-MS/MS/ Tereza Cristina Epifânio Diógenes Rego. – Natal, RN, 2016. 103 f.: il

RODRIGUES, S.F.M.; SILVA, S.A.S; BORTOLETO, D.F.M. Trabalhador do campo e as doenças causadas pelo uso de agrotóxicos. *Cadernos de Agroecologia* – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, julho 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE PÚBLICA DO PARÁ - SESPA. **Manual de Vigilância e Atenção em Saúde às Populações Expostas a Agrotóxicos:** Uma orientação às Secretarias Municipais do Pará. Belém – PA, 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. Ideias de Negócio. Como montar uma loja de produtos. Disponível em: < <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-loja-de-produtos-agropecuarios,c9287a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD> >. Acesso em: 09/11/2020

SILVA, Susana Maria Sousa. **Intoxicações por Inibidores da Acetilcolinesterase:** Etiologia, Diagnóstico e Tratamento. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, março 2015, p. 8.

SILVÉRIO, Alessandra Cristina Pupin *et al.* Assessment of Primary Health Care for rural workers exposed to pesticides. *Rev. Saúde Publica*. 2019;54:9.

SIQUEIRA, Danielle Ferreira de; MOURA, Romero Marinho de; LAURENTINO, Glória Elizabeth Carneiro; ARAÚJO, Anderson José de; CRUZ, Simara Lopes. Análise da exposição de trabalhadores rurais a agrotóxicos. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, vol. 26, n. 2, abril-junho, 2013, p. 182-191 Universidade de Fortaleza. Fortaleza-Ceará, Brasil.

SOARES, Wagner Lopes; FREITAS, Elpídio Antônio Venturine de and COUTINHO, José Aldo Gonçalves. **Trabalho rural e saúde:** intoxicações por agrotóxicos no município de Teresópolis - RJ. *Rev. Econ. Sociol. Rural* [online]. 2005, vol.43, n.4, pp.685-701. ISSN 1806-9479. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032005000400004>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO PARÁ. G943 - Guia [de] elaboração de trabalhos acadêmicos / Rose Suellen Lisboa (org.). — 2. ed., rev., ampl. e atual. — Belém: Universidade Federal do Pará, Biblioteca Central, 2019. 101 p.: il. (algumas color.) Inclui bibliografias 1. Redação técnica - Normas. 2. Redação acadêmica – Normas. I. Lisboa, Rose Suellen, org. CDD 23. ed. – 808.066

PROGRAMA DE VIGILÂNCIA DE SAÚDE DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A AGROTÓXICOS - VSPEA. Proposta Estadual de Vigilância em Saúde a Populações Expostas a Agrotóxicos. PARÁ, SETEMBRO – 2013.

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TUCURUÍ  
FACULDADE DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**Dados da Identificação

Título do Projeto: Propostas de levantamento de informações sobre as aplicações de agrotóxicos no município de Tucuruí - PA

Pesquisadores Responsáveis: Dasley Pereira de Oliveira; Marcos Dias de Moraes.

Nome do participante:

Data de nascimento:

R.G.:

Responsável legal (quando for o caso):

R.G.:

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, do projeto de pesquisa “Propostas de levantamento de informações sobre as aplicações de agrotóxicos no município de Tucuruí - PA”, de responsabilidade dos pesquisadores Dasley Pereira de Oliveira; Marcos Dias de Moraes.

Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade, coletar e analisar informações por meio do levantamento de dados, referentes aos usos de agrotóxicos no município de Tucuruí e correlacionar com os dados obtidos pelos órgãos responsáveis pelo controle de registros de agrotóxicos e pelos

órgãos fiscalizadores da saúde, bem como sua aplicação, descarte das embalagens e sua destinação final;

2. A minha participação nesta pesquisa consistirá em quantificar por via escrita, de vídeo e áudio, detalhes sobre possíveis orientações relacionadas aos usos, aplicação, descarte das embalagens e sua destinação final. O objetivo é a partir desse diagnóstico apresentar sugestões sob nossa perspectiva que contribuam de modo positivo ao projeto;

3. Não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar e não sofrerei qualquer prejuízo. Minha participação neste projeto deverá ter a duração de 1 hora em um único dia;

4. Fui informado e estou ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar por minha participação, no entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da minha participação na pesquisa, serei ressarcido;

5. Caso ocorra algum dano comprovadamente decorrente da minha participação no estudo, poderei ser compensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde;

6. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade, e se eu desejar terei livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação;

7. Fui informado que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados poderão ser publicados.

Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com os pesquisadores responsáveis pela pesquisa, telefone: (94)992587156, (94)992229533 e e-mail: [dasley.oliveira@hotmail.com](mailto:dasley.oliveira@hotmail.com) e ou [diasmoraes2011@hotmail.com](mailto:diasmoraes2011@hotmail.com).

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_  
declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Tucuruí, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Assinatura do participante

## APÊNDICE B – Formulário de Coleta de Dados



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE TUCURUÍ  
FACULDADE DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

**QUESTIONÁRIO**

1) Você sabe o que significa agrotóxico?

Sim ( )                      Não ( )

2) Você manuseia ou trabalha com agrotóxico?

Sim ( )                      Não ( )

3) Qual o tipo de agrotóxico que você utiliza em sua plantação ou cultivo?

a) Herbicida;    b) Fungicida    c) Inseticida;    d) Outros tipos de agrotóxicos.

---

---

---

4) Você sabe aplicar corretamente o produto em sua plantação?

Sim ( )                      Não ( )

5) Qual a quantidade deste produto que você utiliza diariamente?

a) De 1 a 5 litros;    b) De 5 a 20 litros;    c) Acima de 30 litros    d) Desconhece a quantidade diária do seu uso.

6) Você ou alguns dos seus trabalhadores já tiveram algum problema de saúde provocado por agrotóxicos? Se sim, quais?

Sim ( )                      Não ( )

---

---

7) Próximo de sua plantação há poços (ou fontes alternativas) que servem como fonte de captação de água para uso agrícola, consumo humano ou outros usos?

Sim ( ) Não ( )

8) Na realização de seu trabalho você utilizou equipamentos de proteção individual (EPI), como máscara semi ou facial, luva, jaleco, botas e avental?

Sim ( ) Não ( )

9) Qual equipamento você utiliza para pulverizar sua plantação?

- a) Bomba manual tipo costal; b) Bomba mecânica automatizada c) Drone ou outros equipamentos similares a este; d) Não utiliza equipamentos apropriados.

10) Há quantos anos você trabalha com agrotóxicos em plantações?

- a) 6 meses a 1 ano; b) De 1 a 3 anos; c) De 3 a 5 anos; d) Mais de 5 anos.

11) Você já sofreu algum acidente com agrotóxicos?

Sim ( ) Não ( )

12) Caso você tenha apresentado algum sintoma em decorrência deste acidente, você buscou atendimento médico?

Sim ( ) Não ( )

13) Você tem conhecimento quanto ao preenchimento da Notificação Compulsória pelo profissional que o atendeu?

Sim ( ) Não ( )

14) Você já recebeu orientações relacionado aos riscos, aplicação, armazenamento, descarte de embalagens e o uso correto do produto pelos órgãos de controle de registro ou da saúde, estabelecimentos que comercializam ou outra fonte de informação?

Sim ( ) Não ( )

APÊNDICE C – Fotografias dos locais de armazenamento dos agrotóxicos e da bomba costal, do poço e alguns dos vegetais cultivados.



Apêndice (A) e (B) Locais de armazenamento da bomba costal de pulverização.



Apêndice (C) Produtos utilizados no controle de pragas Fonte: <https://villaverdeagro.com.br/produto/evidence>



Apêndice (D) Produtos utilizados no controle de pragas Fonte: <https://villaverdeagro.com.br/produto/score-250ml>.



Apêndice (E) Produtos utilizados para controle de pragas.



Apêndice (F) Localização do poço.



Apêndice (G) e (H) Hortaliças cultivadas pelos agricultores.



Apêndice (I) e (J) Hortaliças cultivadas pelos agricultores.