

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (2025)**

ESTUDO SOBRE O PERFIL DOS AGRICULTORES DO MUNICÍPIO DE ANGICOS-RN COM RELAÇÃO AO USO DE AGROTÓXICOS.

Eduarda Gabriela da Costa

Nicacio Florêncio*

Elisângela Lopes Galvão**

RESUMO

O uso em massa de agrotóxicos no meio agrícola teve início na década de 50, com a chamada “Revolução Verde”. Porém, a chegada destas substâncias no Brasil ocorreu a partir da década de 60, ganhando impulso a partir da década de 70 com a criação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA). Desde então o Brasil se tornou um grande produtor agrícola e o maior consumidor de agrotóxicos do mundo. Entretanto, embora contribua no combate a pragas, a exposição humana a agrotóxicos tornou-se um problema de saúde pública. O uso indiscriminado tem causado problemas principalmente às populações que lidam diretamente com o seu manejo. Diante disso, o presente trabalho realizou um levantamento sobre o perfil dos agricultores do município de Angicos-RN com relação ao uso de agrotóxicos. Para tanto, a coleta das informações foi realizada junto aos agricultores diretamente no Sindicato dos Trabalhadores Rurais do município, através de um questionário elaborado com base na literatura. A partir da análise dos dados foi possível inferir que os agricultores participantes da pesquisa, em sua maioria, tem baixa escolaridade, trabalham no campo há mais de 30 anos (55,56%) e desconhecem os agrotóxicos que manipulam. Além disso, percebe-se que o desconhecimento dos riscos associados à utilização dos agrotóxicos e o desrespeito às normas de segurança durante o manuseio são os principais fatores que afetam a saúde dos agricultores participantes da pesquisa, que relataram dores de cabeça e tonturas como principais sintomas decorrentes do uso dos agrotóxicos .

Palavras-chave: defensivos agrícolas; produtor rural; intoxicação.

*Discente do Bacharelado em Ciência e Tecnologia – Universidade Federal Rural do Semi-Árido/ Campus Angicos. E-mail: eduarda.florencio@alunos.ufersa.edu.br

**Professora do Magistério Superior – Universidade Federal Rural do Semi-Árido/Campus Angicos. (orientadora).E-mail:elgalvao@ufersa.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A utilização de agrotóxicos no meio agrícola teve início na década de 50, com a chamada “Revolução verde”, com o intuito de modernizar a agricultura e aumentar a sua produtividade. Porém, a chegada destas substâncias no Brasil ocorreu a partir da década de 60, principalmente com o uso do dicloro-difenil-tricloroetano (DDT). Desde então, o Brasil se tornou um dos maiores países agrícolas do mundo e também um dos maiores consumidores destas substâncias (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). Anualmente são usados no mundo aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de agrotóxicos. O consumo anual no Brasil tem sido superior a 300 mil toneladas de produtos comerciais. Nos últimos 40 anos, o consumo de agrotóxicos no Brasil teve um aumento de 700%, enquanto a área agrícola aumentou apenas 78% nesse período (SPADOTTO; GOMES, 2021).

Com o passar dos anos, surgiu uma preocupação muito pertinente em relação a essas substâncias: o quanto o manejo dos agrotóxicos pode afetar a saúde do trabalhador que está em constante contato com esses produtos. De acordo com Soares, Almeida e Moro (2003 apud Souza et al, 2011) existem relatos de que a utilização indiscriminada de agrotóxicos no meio rural, sem a devida orientação de uso e proteção pode provocar intoxicação de seus trabalhadores com diferentes graus de severidade, levar à depressão e, até mesmo, ao suicídio.

São vários os transtornos e problemas de saúde que a contaminação por uso de agrotóxicos pode causar à saúde humana. A intoxicação por essas substâncias pode provocar diminuição das defesas imunológicas, anemia, impotência sexual, cefaleia, insônia, alterações de pressão arterial, distímias (depressão de longa duração) e distúrbios de comportamento. Estas manifestações são frequentes entre os agricultores, determinando, por vezes, a proibição médica do trabalho na lavoura e a orientação para outro tipo de atividade profissional (SOUZA et al, 2011).

Segundo o Atlas dos agrotóxicos (2023), no Brasil os casos de intoxicação causados por agrotóxicos aumentaram 97% entre 2010 e 2019. Ainda de acordo com o Atlas dos agrotóxicos (2023), cerca de 96.000 mil processos foram abertos contra a Bayer, principal empresa comerciante do glifosato, produto mais vendido no Brasil, com queixa de doenças causadas por essa substância. De acordo com a OMS e outras agências de saúde, o glifosato é um provável cancerígeno para humanos.

Diante dessa preocupação, o presente trabalho objetivou realizar um levantamento sobre o perfil dos agricultores do município de Angicos-RN com relação ao uso de agrotóxicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agrotóxicos: definição e aplicações

Os agrotóxicos são substâncias sintéticas usadas no combate a organismos indesejados, comumente chamados de pragas. Podem ser denominados de pesticidas, praguicidas, biocidas, defensivos agrícolas ou recentemente chamados também de fitossanitários (GILSON, et al., 2020).

De acordo com a Lei Federal nº 14.785 de 27 de dezembro de 2023, os agrotóxicos são definidos como: produtos e agentes de processos físicos ou químicos isolados ou em mistura com biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens ou na proteção de florestas plantadas, 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, 2023).

Os agrotóxicos têm aplicações variadas que podem ser na agricultura, na pecuária ou mesmo para uso domiciliar. Na agricultura é utilizado com o intuito de controlar insetos, fungos, ácaros, ervas daninhas, entre outros. Na pecuária, pode ser utilizado para o controle de carrapatos, pulgas, etc. Já o uso domiciliar pode ser bem amplo: vai desde a eliminação de formigas, cupins, ratos e baratas ao controle de carrapatos e pulgas em animais domésticos ou ainda para matar pulgões e larvas em plantas (BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE, 2006).

2.2 Histórico e liberação de uso dos agrotóxicos no Brasil

O Brasil deu início ao manuseio de agrotóxicos entre a década de 60 e 70, diante de um cenário onde a escassez de alimentos e a quantidade de hectares infrutíferos eram os assuntos que mais dominavam na época (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018).

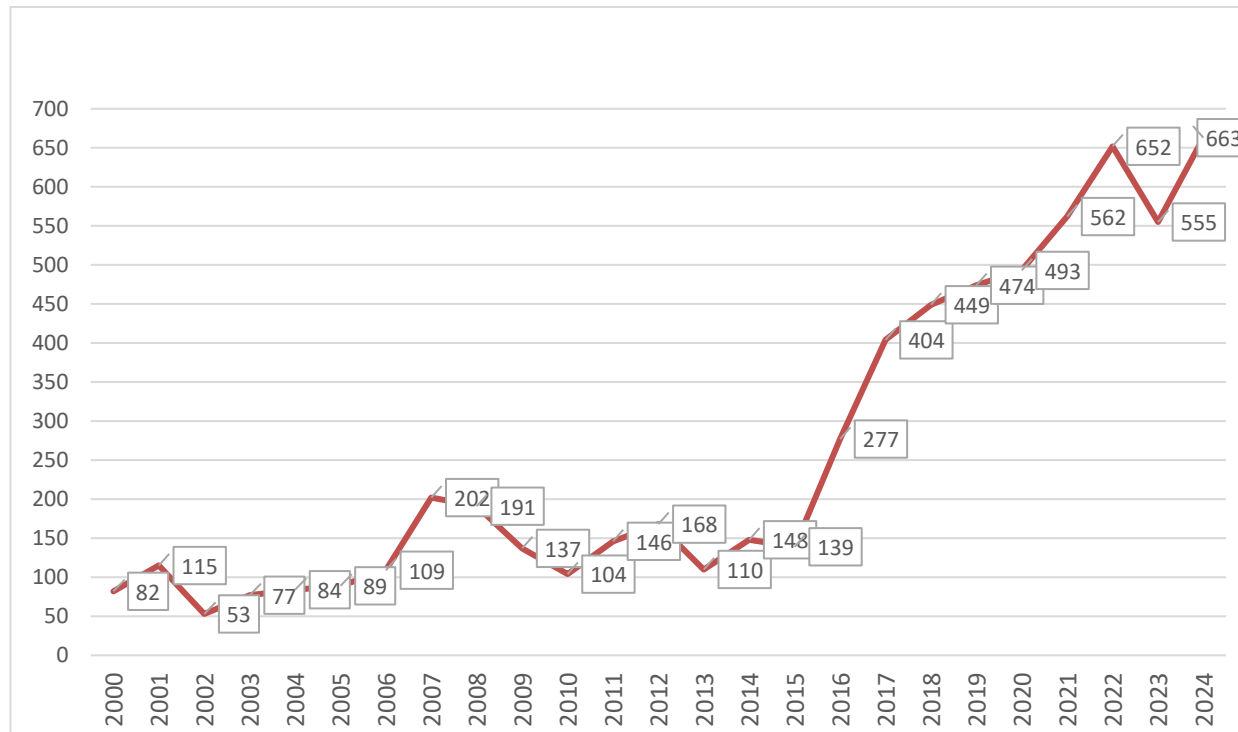
Segundo Lignani e Brandão (2022), em meados da década de 1970, o Brasil despontava como crescente mercado consumidor de pesticidas, e, apesar da existência de algumas empresas responsáveis pela formulação dos produtos comercializados (ou seja, a etapa final do processo), poucos princípios ativos eram produzidos no país. Com o objetivo de aumentar a produção de agrotóxicos no Brasil e assim diminuir a dependência de importações, o governo ditatorial civil-militar brasileiro iniciou o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA), que objetivava internalizar a produção de agrotóxicos e ao mesmo tempo estimular o setor químico no país. As indústrias foram consideradas parceiras desse empreendimento, recebendo incentivos fiscais e tendo parte do capital para instalação financiado. O PNDA teve início em 1975 e duração de cinco anos (LIGNANI; BRANDÃO, 2022).

De início, os agrotóxicos eram aplicados em cultivos de maior valor, como o arroz, o feijão e a soja (que era a nova cultura de interesse para o Brasil na época). As regiões pioneiras desse manuseio foram o Sul e o Sudeste, isso devido as suas economias, que tinham como base o meio agrário. Por possuir um clima propício ao cultivo, além do seu histórico envolvendo a agricultura, o estado do Rio Grande do Sul, juntamente ao do Mato Grosso do Sul foram os que mais sofreram o impacto dessa nova técnica.

As primeiras substâncias químicas utilizadas foram o DDT e o aldrin. O DDT, teve seu início de comercialização durante a Segunda Guerra Mundial, onde tinha como aplicação principal o combate a piolhos e outras pragas (LIGNANI; BRANDÃO, 2022). Sua eficiência devia-se ao fato de que, uma vez aplicado, afetava o sistema neurológico da praga causando sua morte. Outra substância que foi bastante usada durante esse período foi o aldrin, que consiste em um organoclorado sintético, usado contra formigas, cupins, baratas, entre outros (CETESB, 2022).

Com o passar dos anos, o número de registros de agrotóxicos no Brasil cresceu ano a ano, demonstrando um salto alarmante a partir de 2016, como pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 -Números de registros de agrotóxicos no Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados de Rodrigues et al (2022) e Souza e Salati, (2025).

O ano de 2016 registrou um aumento de 50,2% em relação quantidade de agrotóxicos registrados no ano anterior (de 139 agrotóxicos registrados em 2015, o número saltou para 277

registros). E a partir daí, o número de registros de agrotóxicos cresceu vertiginosamente, atingindo o recorde de 663 registros em 2024, cuja alta correspondeu a 19% na comparação com o ano anterior, onde foram registrados 555 agrotóxicos.

A queda de registros em 2023 foi a primeira na série histórica em 7 anos, entretanto, uma nova alta foi registrada no ano seguinte, conforme demonstra a análise da Figura 1. A nova alta em 2024 coincide com o início da vigência da nova lei dos agrotóxicos sancionada no final de 2023, que acelera o tempo de análise para a liberação dos produtos, infelizmente facilitando a aprovação dos agrotóxicos (SOUZA, SALATI, 2025).

Com base nos dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), a maioria dos defensivos aprovados em 2024 são agrotóxicos genéricos (541), ou seja, são "cópias" de princípios ativos inéditos (que podem ser feitas quando caem as patentes) ou produtos finais baseados em ingredientes já existentes no mercado. Entre os demais, há apenas 15 produtos químicos novos. Entre os defensivos liberados, 464 são para o uso dos agricultores, ou seja, são produtos que já estão nas lojas. São divididos em dois grupos: os formulados químicos, que são agrotóxicos (358), e os biológicos (106). Os outros 199 foram para uso da indústria, estes são conhecidos como "produtos técnicos", isto é, matérias-primas utilizadas na fabricação dos pesticidas. Este número inclui a pré-mistura, usada para agilizar os processos industriais (SOUZA, SALATI, 2025).

Do montante, 106 são defensivos biológicos (sendo 15 deles inéditos). Tais produtos são considerados de baixo risco, podendo ser obtidos a partir de componentes como hormônios, insetos, vírus, entre outros. Desde o final de 2024, os defensivos biológicos deixaram de ser considerados agrotóxicos, devido à lei dos bioinsumos, sancionada em dezembro daquele ano (SOUZA, SALATI, 2025).

Atualmente, os agrotóxicos são definidos como "produtos e agentes de processos físicos ou químicos isolados ou em mistura com biológicos". Os bioinsumos, por sua vez, passam a ser classificados como "produto, processo ou tecnologia de origem vegetal, animal ou microbiana, incluído o oriundo de processo biotecnológico, ou estruturalmente similar e funcionalmente idêntico ao de origem natural" utilizados na cadeia agropecuária.

Apesar das novas definições, o MAPA continua a incluir os dois tipos de defensivos no balanço do total de liberações a cada ano.

Ainda de acordo com Souza e Salati (2025), o número elevado de aprovações não representa o total de defensivos comercializados. Uma pesquisa do IBAMA de 2023 mostrou que, dos 3.314 produtos aptos ao campo naquele ano, 62% não foram movimentados, ou seja, não tiveram fabricação, importação, exportação e vendas internas.

2.2.1 Agrotóxicos mais utilizados no Brasil

De acordo com o IBAMA (2023), os 10 ingredientes ativos de agrotóxicos mais comercializados no Brasil em 2023 foram: glifosato e seus sais, mancozebe, 2,4-D, acefato, clorotalonil, atrazina, S-metalacloro; glufosinato – sal de amônio, malationa e dibrometo de diquate. As quantidades (em toneladas) comercializadas de cada substância está listada na Tabela 1. O somatório apenas desses 10 ingredientes ultrapassa o incrível número de 530 mil toneladas.

Tabela 1. Ingredientes ativos mais comercializados no Brasil.

Ingrediente Ativo	Quantidade (ton)	Posição
Glifosato e seus sais	253.301,95	1º
Mancozebe	52.316,65	2º
2,4-D	51.872,24	3º
Acefato	49.557,98	4º
Clorotalonil	45.533,10	5º
Atrazina	26.804,98	6º
S-metolacloro	15.776,35	7º
Glufosinato - sal de amônio	13.027,38	8º
Malationa	12.731,67	9º
Dibrometo de Diquate	10.561,29	10º

Fonte: IBAMA (2023).

De acordo com os dados da Tabela 1, o glifosato e seus sais são as substâncias mais utilizadas no Brasil, com mais de 250 mil toneladas comercializadas. Isso é o equivalente a quase 50% do valor total de todos os outros produtos contabilizados juntos.

O glifosato é um herbicida químico muito utilizado para o controle de plantas daninhas em diversas culturas agrícolas importantes, como soja, algodão e milho. Além das lavouras, também é utilizado para o controle de plantas daninhas em outros locais, como parques industriais, estradas ou ferrovias (AGROLINK, 2024).

Com relação ao consumo de agrotóxicos por região do Brasil, as regiões centro-oeste e sudeste são as maiores consumidoras, com 269.129,08 e 150.073,52 toneladas respectivamente, seguidas pelas regiões sul com 145.936,18 toneladas e nordeste com 71.321,01 toneladas, conforme demonstra a Tabela 2.

As três regiões, centro-oeste, sudeste e sul, além de grandes consumidoras de agrotóxicos, são também responsáveis pelo maior faturamento do agronegócio brasileiro. Juntas essas três regiões somam mais de 80% do Valor Bruto da Produção (VBP) do agronegócio do Brasil, que atinge cerca de R\$ 1,2 trilhão (ESTADÃO, 2023).

Tabela 2. Quantidade de agrotóxicos² comercializados no Brasil por região e unidade da federação em 2023.

Região/Unidade da Federação	Quantidade(ton¹)
Norte	37.258,02
AC	727,73
AM	546,59
AP	18,14
PA	13.239,12
RO	9.399,04
RR	1.095,73
TO	12.231,67
Centro-Oeste	269.129,08
DF	1.622,83
GO	56.857,53
MS	44.969,45
MT	165.679,28
Nordeste	71.321,01
AL	2.237,60
BA	37.920,96
CE	867,83
MA	14.497,75
PB	1.309,66
PE	3.849,90
PI	8.385,02
RN	923,81
SE	1.328,49
Sudeste	150.073,52
ES	4.138,52
MG	50.432,23
RJ	-2.770,30 ⁴
SP	98.273,07
Sul	145.936,18
PR	69947,44
RS	63.481,42
SC	12.507,32
Sem definição³	81.771,20
Total	755.489,00

Notas:

1 Unidade de medida = toneladas de ingrediente ativo (IA) de Produto Formulado

2 Agrotóxicos químicos e bioquímicos.

3 Sem definição: Sem a indicação das vendas por UF. Algumas empresas titulares de registro possuem contratos para comercialização de seus produtos por terceiros, não havendo, precisamente, informações sobre a distribuição das vendas nas Unidades Federativas.

4 Vendas com sinal negativo: representa que houve retorno à indústria ou estoque.

Fonte: IBAMA (2023).

Os Estados que mais se destacam em cada região do Brasil em termos de consumo de agrotóxicos são: Mato Grosso, São Paulo e Paraná. Isso se dá pelo fato deles serem grandes produtores rurais. São Paulo é o estado com o maior VBP agropecuário do Brasil, alcançando R\$ 159,25 bilhões. A cana-de-açúcar é o principal produto paulista, impulsionando a agroindústria local e representando a maior parte do faturamento. Também merecem destaque a produção de laranja, café e milho. Já o estado do Mato Grosso é o maior produtor de grãos do Brasil,

especialmente de soja e milho, e gera cerca de R\$ 151,90 bilhões em VBP. O estado é responsável por aproximadamente 17% do VBP agropecuário nacional, liderando a produção de soja, que é o principal produto agrícola brasileiro. Com R\$ 130,88 bilhões de VBP, o Paraná é o segundo maior produtor de soja do Brasil, sendo a soja e o milho as culturas que mais contribuem para o faturamento do estado, além da significativa produção de carne de frango (ESTADÃO, 2023).

De acordo com a FAO, agência especializada da ONU responsável pela luta contra a fome e segurança alimentar, o Brasil foi considerado o país que mais usa agrotóxicos no mundo, com um consumo acima de 710 mil toneladas, só no ano de 2021. Isso é equivalente a 10.9 kg por hectare, o que é bastante preocupante (SOARES, 2024). A Figura 2 traz uma lista dos ingredientes ativos autorizados pela ANVISA que tem alto consumo no Brasil.

Figura 2 - Lista de ingredientes ativos de grande consumo no Brasil com autorização da Anvisa.

NOME CAS Nº	GRUPO	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA (ANVISA)	CLASSIFICAÇÃO DA CARCINOGENICIDADE		RELAÇÃO COM CâNCER
			IARC	USEPA	
2,4-D 94-75-7	Herbicida	Classe I Extremamente tóxico	Grupo 2B: Possivelmente carcinogênico para Humanos	-	Pele, Cavidade nasal, sinusal, nasofaringe, orofaringe, laringe
ACEFATO 30560-19-1	Inseticida	Classe III Medianamente Tóxico	ND	Possível carcinogênico para humanos	Leucemias, Linfomas não Hodgkin, pâncreas
ATRAZINA 1912-24-9	Herbicida	Classe III Medianamente tóxico	Grupo 3: Não é classificável para carcinogenicidade em humanos	-	Linfomas não Hodgkin
CLORPIRIFÓS 2921-88-2	Inseticida	Classe II Altamente Tóxico	ND	Ausência de carcinogenicidade para seres humanos.	Leucemias, Linfomas não Hodgkin, pâncreas
DIAZINONA 333-41-5	Inseticida	Classe II Altamente Tóxico	Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para Humanos	-	Leucemias, Linfomas não Hodgkin, câncer de pulmão
DIURON 330-54-1	Herbicida	Classe III Medianamente Tóxico	ND	Provavelmente carcinogênico para Humanos	Neoplasia (sem localização definida)
GLIFOSATO 1071-83-6	Herbicida	Classe IV Pouco tóxico	Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para Humanos	-	Linfomas não Hodgkin
MALATIONA 121-75-5	Inseticida	Classe III Medianamente Tóxico	Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para Humanos	Linfomas não Hodgkin, câncer de próstata.	-
MANCOZEBE 8018-01-7	Fungicida	Classe III	Grupo 3: Não é classificável para carcinogenicidade em humanos	-	Linfomas não Hodgkin
METOMIL 16752-77-5	Inseticida	Classe I Extremamente Tóxico	ND	Ausência de carcinogenicidade para seres humanos.	-

Fonte: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2019); International Agency for Research on Cancer (2018).

De acordo com a Figura 2 é possível observar que o herbicida 2,4-D e o inseticida Metomil pertencem a classe I, com a classificação de extremamente tóxico e são muito perigosos. Entretanto, vários outros pertencentes as classes II (altamente tóxico), III (moderadamente tóxico) e IV(pouco tóxico) estão relacionados a possibilidade do surgimento de câncer, entre eles a leucemia e o linfoma não Hodgkin.

De acordo com Maldonado et al., (2019), a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) publicou, em março de 2015, que após avaliação da carcinogenicidade de cinco ingredientes ativos de agrotóxicos por uma equipe de pesquisadores de 11 países, incluindo o Brasil, classificou o herbicida glifosato e os inseticidas malationa e diazinona como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2A).

2.3 Perigos dos agrotóxicos

Todos os agrotóxicos são potencialmente perigosos e podem causar danos à saúde não só dos seres humanos, como também dos animais, sendo a classe de produtos que mais leva a óbito (BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE, 2006).

Destacam-se três principais vias responsáveis pelo impacto direto da contaminação humana: a ambiental, a alimentar e a ocupacional. A contaminação ambiental normalmente ocorre por meio da dispersão/distribuição dos agrotóxicos ao longo dos diversos componentes do meio ambiente, incluindo solo, água, flora, fauna, etc. A via alimentar que se dá pela contaminação relacionada à ingestão de produtos contaminados pelos agrotóxicos. E por fim a via ocupacional, que se caracteriza pela contaminação dos trabalhadores que manipulam diretamente essas substâncias (SOUZA et al., 2011).

A intoxicação por agrotóxicos pode ocorrer por contato direto ou indireto. O contato direto se dá durante o preparo do produto, durante sua aplicação ou em qualquer tipo de manuseio do produto, já o contato indireto pode ocorrer principalmente pela ingestão de água ou alimentos contaminados. Entretanto, muitas dessas substâncias podem permanecer nos alimentos, no solo, na água e no ar após o uso. A pulverização não atinge apenas os alimentos: os agrotóxicos podem ser transportados pelo vento para ambientes distantes, ou ainda serem carregados pela água da chuva; podem ser lixiviados, atingindo águas subterrâneas e superficiais, inclusive atingindo localidades distantes das áreas de aplicação (SILVA; FAY, 2004, CABRERA et.al. 2008, PRESTES, 2011 apud GILSON et al. 2020).

Em geral, as concentrações comumente encontradas nos alimentos, não causam um malefício direto ou intoxicação aguda. Entretanto, o efeito sinérgico do consumo de vários agrotóxicos em vários tipos de alimentos e na água pode trazer malefícios à saúde a longo e médio

prazo, os quais na maioria das vezes não são associados ao uso de agrotóxicos (GILSON et al 2020).

Os agrotóxicos entram no corpo por meio de contato com a pele, mucosa, pela respiração e ingestão. No caso de uma intoxicação aguda, os sintomas comuns são: irritação na pele, alergias, irritação da boca e garganta, tosse, dor no peito, tonturas, desorientação, vômitos, náuseas, dificuldade respiratória, sudorese e salivação excessiva, diarreia, podendo ainda causar coma e morte (BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE, 2006).

No caso de uma intoxicação crônica (após exposições repetidas a pequenas quantidades de agrotóxicos por um período prolongado) são comumente reportados distúrbios comportamentais como irritabilidade, ansiedade, alteração do sono e da atenção, depressão, dor de cabeça, fadiga e formigamentos (BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE, 2006). Pode ainda ocorrer impotência, infertilidade, alteração do funcionamento do fígado e dos rins, anormalidade na produção de hormônios da tireóide, dos ovários e da próstata. E particularmente nas mulheres pode ocorrer aborto ou má formação do feto (ANVISA, 2018).

A classificação dos agrotóxicos utilizada para fins de registro e reavaliação pela ANVISA é baseada no grau de toxicidade destas substâncias, conforme demonstra a Figura 3.

Figura 3. Grau de toxicidade dos agrotóxicos.

	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4	CATEGORIA 5	NÃO CLASSIFICADO
	EXTREMAMENTE TÓXICO	ALTAMENTE TÓXICO	MODERADAMENTE TÓXICO	POUCO TÓXICO	IMPROVÁVEL CAUSAR DANO AGUDO	NÃO CLASSIFICADO
PICTOGRAMA					Sem símbolo	Sem símbolo
PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	PERIGO	PERIGO	PERIGO	CUIDADO	CUIDADO	Sem advertência
CLASSE DE PERIGO						
ORAL	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Nocivo se ingerido	Pode ser perigoso se ingerido	-
DÉRMICA	Fatal em contato com a pele	Fatal em contato com a pele	Tóxico em contato com a pele	Nocivo em contato com a pele	Pode ser perigoso em contato com a pele	-
INALATÓRIA	Fatal se inalado	Fatal se inalado	Tóxico se inalado	Nocivo se inalado	Pode ser perigoso se inalado	-
COR DA FAIXA	VERMELHO	VERMELHO	AMARELO	AZUL	AZUL	VERDE

Fonte: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (2019).

Inclusive, alguns agrotóxicos já foram banidos pela ANVISA devido a sua periculosidade, alta toxicidade, neurotoxicidade ou carcinogenicidade, conforme pode ser visto na Figura 4.

Figura 4. Lista de ingredientes ativos de agrotóxicos com autorização banida pela Anvisa:

NOME	PRINCIPAL USO CAS N°	SITUAÇÃO	JUSTIFICATIVA
ALDRIM	Inseticida 309-00-2	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade
BHC (HCH)	Fungicida Inseticida 118-74-1	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade
CARBOFURANO	Inseticida 1563-66-2	BANIDO	Alta toxicidade aguda; alta persistência ambiental e/ou periculosidade, teratogenicidade e neurotoxicidade
DDT	Inseticida 50-29-3	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade, carcinogenicidade, distúrbios hormonais
ENDOSULFAN	Fungicida Inseticida 115-29-7	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; distúrbios hormonais; câncer
LINDANO	Inseticida 58-89-9	BANIDO	Alta persistência ambiental e/ou periculosidade; neurotoxicidade
METAMIDOFOS	Inseticida 10265-92-6	BANIDO	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade
PARATION	Inseticida 56-38-2	BANIDO	Neurotoxicidade, câncer, Causa danos ao sistema reprodutor
PARATIONA METILICA	Inseticida 298-00-0	BANIDO	Mutagênico; Causa danos ao sistema reprodutor; distúrbios hormonais
PENTACLOROFENOL	Fungicida Inseticida Moluscicida 87-86-5	BANIDO	Hepatotoxicidade, nefrotoxicidade, distúrbios hormonais

Fonte:ANVISA (2018).

Na década de 50, o otimismo em torno do uso de inseticidas organoclorados (como o DDT e o dieldrin, derivado do aldrim) era grande. Campanhas prometiam tornar doenças que tinham artrópodes como vetores em problemas do “passado”, como foi a campanha de erradicação da malária organizada pela OMS em 1955 (STAPLES, 2006 apud LIGNANI; BRANDÃO, 2022). Nessa época, a capacidade de os organoclorados permanecerem ativos por longo período após sua aplicação era vista como um fator positivo, tornando-os o principal grupo de pesticidas utilizado naquele momento. Entretanto, essa característica também estava associada a potenciais perigos, como a contaminação do meio físico-químico e a bioacumulação em organismos ao longo das cadeias alimentares (LIGNANI; BRANDÃO, 2022). Os efeitos nocivos dessas substâncias tornaram-se evidentes em fins dos anos 1950 e início dos anos 1960, quando surgiram as primeiras

reavaliações, por parte da comunidade técnica internacional, acerca dos problemas de segurança e eficácia dos agrotóxicos. O DDT, por exemplo, teve seu uso proibido nos EUA em 1972 (ALVES FILHO, 2002, p.25-26). Já no Brasil só foi proibido em 2009 (BRASIL, 2009).

2.3.1 Agrotóxicos em uso no Brasil e proibidos em outros países

Em 2017, o Brasil tinha cerca de 271 ingredientes ativos registrados para uso que, na comunidade Europeia, não possuíam licença para o manuseio. Dos produtos químicos utilizados, 70 eram proibidos pela União Europeia, incluindo a substância metominostroquina, o qual é usado ainda hoje, cuja aprovação aconteceu em fevereiro do mesmo ano (HESS; NODARI, 2022).

No ano de 2022, o Brasil tinha cerca de 504 ingredientes ativos (aprovados todos em 2022), onde mais de 35% deles não eram autorizados para o uso pela União Europeia e China. Entre eles temos o metomil e o fipronil (HESS; NODARI, 2022). Este último sendo banido no Brasil apenas no ano de 2024.

Dos 31 ingredientes mais utilizados (com mais de 3 mil toneladas de comercialização), 14 dessas substâncias químicas eram proibidas para o manuseio pela UE e outros países como a China.

Dentre os dez agrotóxicos mais vendidos no Brasil em 2023, quatro são proibidos na União Europeia, são eles: mancozebe, acefato, clorotalonil e atrazina. Em 2023 foram comercializadas 52,3 mil toneladas de mancozebe, 49,5 mil toneladas de acefato, 45,5 mil toneladas de clorotalonil e 26,8 mil toneladas de atrazina. Nesse mesmo ano, o mercado de agrotóxicos movimentou cerca de US\$ 20,7 bilhões de dólares no Brasil e o país expandiu em 10,5% a área agrícola tratada com defensivos químicos. Considerando várias aplicações na mesma área, os insumos foram usados em 2,24 bilhões de hectares, enquanto no ano anterior a aplicação foi feita em cerca de 2 bilhões de hectares (CAMARGO, I, Globo Rural, 2024).

Segundo Lopes et al. (2018 apud Gilson et al 2020), o Brasil possui, desde a década de 1970, legislações que regulamentam o registro, a produção, o uso e o comércio dessas substâncias em seu território. Entretanto, além da relativa frouxidão que marca tais processos, exemplificada pela liberação de produtos proibidos em diversas regiões do planeta, a grande fragilidade está na fiscalização e nas medidas adotadas para que tais legislações sejam cumpridas (GILSON et al 2020).

O cenário tende a piorar diante da nova lei dos agrotóxicos sancionada no Brasil em dezembro de 2023, que acelera o tempo de análise para a liberação dos agrotóxicos e ainda reduz as competências de órgãos fiscalizadores, uma demanda da bancada ruralista.

A lei 14.785 de 27 de dezembro de 2023 dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a

produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999.

O INCA (Instituto Nacional do Câncer) se contrapôs a aprovação dessa lei, batizada como PL do veneno e divulgou uma nota pública pedindo que partes da lei fossem alteradas.

Reconhecemos que a aprovação do PL 1459/2022 representa um retrocesso para o fortalecimento do arcabouço legal brasileiro de regulação de agrotóxicos no País instituído pela Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, contrariando a tendência mundial de proibição de agrotóxicos carcinogênicos e mutagênicos. Além disso, o PL 1459/2022 favorece o aumento do risco de contaminação ambiental e humana, contribuindo para incrementos na incidência de câncer e outras doenças agudas e crônicas relacionadas à exposição aos agrotóxicos na população brasileira.

Além disso, é necessário a criação de políticas públicas para conscientizar as pessoas sobre os perigos que os agrotóxicos podem causar. Estudos tem evidenciado que alguns ingredientes ativos (IA) são promotores de muitos adoecimentos, sendo importante manter estratégias que permitam o mapeamento e a vigilância contínua das populações expostas (NEVES et al., 2020).

2.4 Impactos do uso de agrotóxicos na saúde do agricultor

A exposição humana a agrotóxicos tornou-se um problema de saúde pública, com impactos agudos ou crônicos, principalmente nos processos neurológicos, reprodutivos e respiratórios (RIBAS; MATSUMURA, 2009; RIGOTTO; VASCONCELOS; ROCHA, 2014). O uso indiscriminado de agrotóxicos tem causado problemas principalmente às populações que lidam diretamente com o manejo dos agrotóxicos.

De acordo com Ribas e Matsumura (2009), os efeitos sobre a saúde humana podem ser de dois tipos: efeitos agudos, ou aqueles que resultam da exposição a concentrações de um ou mais agentes tóxicos, capazes de causar dano efetivo aparente em um período de 24 horas; efeitos crônicos, ou aqueles que resultam de uma exposição continuada a doses relativamente baixas de um ou mais produtos. A Tabela 3 traz um resumo dos principais efeitos agudos e crônicos causados pela exposição aos principais agrotóxicos disponíveis, de acordo com o grupo químico a que pertencem e a praga que controlam.

Tabela 3. Principais efeitos agudos e crônicos causados pela exposição aos agrotóxicos.

Classificação	Grupo químico	Intoxicação aguda	Intoxicação crônica
INSETICIDAS	Organofosforados e carbamatos	Fraqueza Cólica abdominal Vômito Espasmos musculares Convulsão	Efeitos neurológicos retardados Alterações cromossomais Dermatites de contato
	Organoclorados	Náusea Vômito Contrações musculares involuntárias	Arritmias cardíacas Lesões renais Neuropatias periféricas
	Piretróides sintéticos	Irritação das conjuntivas Espirros Excitação Convulsão	Alergias Asma brônquica Irritação das mucosas Hipersensibilidade
FUNGICIDAS	Ditiocarbamatos	Tonteira Vômito Tremores musculares Dor de cabeça	Alergias respiratórias Dermatites Doença de Parkinson Cânceres
	Fentalamidas	-	Teratogênese
	Dinitrofenóis e pentaclorofenol	Dificuldade respiratória Hipertermia Convulsão	Cânceres Cloroacnes
HERBICIDAS	Fenoxiacéticos	Perda de apetite Enjôo Vômito Fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas Cânceres Teratogênese
	Dipiridilos	Sangramento nasal Fraqueza Desmaio Conjuntivites	Lesões hepáticas Dermatites de contato Fibrose pulmonar

Fonte: RIBAS; MATSUMURA (2009).

Além dos sintomas relatados, os agrotóxicos causam doenças agudas de intoxicações leves e graves (gastrointestinais, dérmicos, hepáticos, renais, neurológicos, pulmonares e déficit imunológico) e que podem levar a óbito. No caso de doenças crônicas há estudos que apontam para o surgimento de cânceres infantojuvenis, alterações do sistema reprodutor, neuropatias (surdez, diminuição da força muscular, paralisias e doença de Parkinson), distúrbios psiquiátricos (depressão, distúrbios cognitivos), desreguladores endócrinos (diabetes, hipotireoidismo, infertilidade, abortos), teratogênicos (anencefalia, malformações), mutagênicos (defeitos no DNA), carcinogênicos (mama, ovário, próstata, testículo, esôfago etc.) e imunodepressores (PIGNATI et al.; 2023 apud MARTINS et al. 2023).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho teve início com um levantamento bibliográfico sobre o tema dos agrotóxicos em uso no Brasil e seu impacto na saúde dos produtores rurais. A revisão bibliográfica foi realizada a partir da consulta a sites governamentais e à pesquisas obtidas das bases de dados:

Google Acadêmico e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), envolvendo as palavras: “agrotóxicos liberados no Brasil”, “defensivos agrícolas”, “agroquímicos”, junto a outros termos como “saúde do agricultor”, “intoxicação por uso de agrotóxicos”, entre outros”. Para isso foram consultados os trabalhos acadêmicos relacionados ao tema no período de 2005 a 2025. Os artigos encontrados foram selecionados dentro do escopo do trabalho e em seguida foi feito um apanhado sobre as publicações que envolviam intoxicação entre outros problemas de saúde relacionados ao uso de agrotóxicos. Na sequência, um questionário foi elaborado com o objetivo de traçar o perfil dos agricultores do município de Angicos-RN com relação ao uso de agrotóxicos. O questionário foi composto por 14 perguntas divididas em duas partes: a primeira parte, composta por 5 perguntas, trazia questões sobre a situação socioeconômica do produtor rural (quantidade de pessoas na família, renda familiar, escolaridade, etc.) e dados como sexo e idade do produtor rural. A segunda parte composta por 9 perguntas, trazia questões quanto ao tempo de exposição, principais agrotóxicos utilizados, uso de equipamentos de proteção, sintomas decorrentes do uso, casos de intoxicação, entre outras.

O questionário foi aplicado no mês de dezembro de 2024 junto aos produtores rurais diretamente no Sindicato dos Trabalhadores Rurais do município durante uma reunião previamente agendada. Ao todo, foram recolhidos 29 questionários completamente respondidos de um total de 99 agricultores presentes, uma vez que alguns não aceitaram participar da pesquisa. Em seguida, os dados coletados foram tabulados e analisados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A adesão à pesquisa por parte dos produtores rurais atingiu um percentual de 29,3% do total de agricultores presentes na reunião.

4.1 Caracterização do município

De acordo com dados do IBGE (2022), o município de Angicos-RN possui área territorial de 741,582km², com população residente estimada em 11.632 pessoas, nível de escolarização 6 a 14 anos de 96,5% e está localizado na região Central do Rio Grande do Norte.

Esse município, de acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2017), possui 199 estabelecimentos agropecuários, com uma área de 52.812 hectares e tem como principais culturas a produção de feijão, milho e sorgo.

4.2 Caracterização da amostra.

De acordo com os dados coletados, 68,9% dos agricultores eram do sexo feminino (20),

enquanto 31,03% eram do sexo masculino (9).

Os dados obtidos mostraram a grande presença feminina no trabalho rural. Embora ainda grande parte das atividades do campo sejam executadas pelos homens, a presença feminina no cultivo e na colheita das culturas merece destaque.

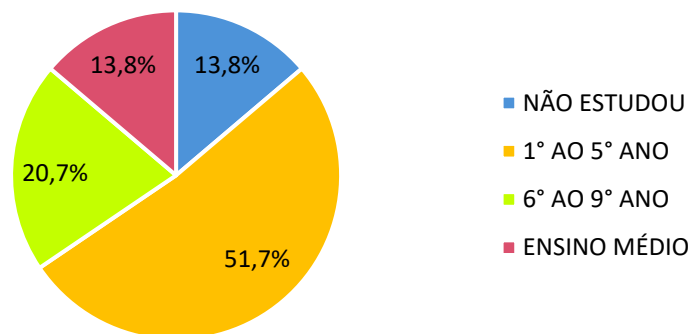
Tendo em vista as idades dos agricultores, todas as respostas obtidas nessa pesquisa foram respondidas por pessoas acima de 41 anos. Dentro das opções, foram disponibilizados para resposta as seguintes faixas de idade: entre 18 e 25 anos; entre 26 e 35 anos; entre 36 e 41 anos; e acima de 41 anos.

4.3 Dados socioeconômicos

As perguntas nessa parte do questionário foram sobre escolaridade, renda e componentes da família que trabalhavam no meio rural.

Quanto a escolaridade, o maior percentual de agricultores (51,7%) afirmou que estudou do 1º ao 5º ano do ensino fundamental. Entre os demais, 20,7% estudaram do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, 13,8% relataram ter concluído o ensino médio e o mesmo percentual (13,8%) informou nunca ter estudado (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Nível de escolaridade dos agricultores em Angicos-RN.



Fonte: Autoria própria (2025).

Esses dados são condizentes com a realidade brasileira. Segundo dados do IBGE (2017), cerca de 15% dos trabalhadores agropecuários brasileiros nunca frequentaram a escola, 24% têm apenas ensino primário e 19% tem ensino fundamental (IBGE, 2017).

Com relação a quantas pessoas compunham a família: 34% responderam apenas 1 integrante, 10% responderam 2 integrantes, 3% responderam 3 integrantes, 10% responderam 4 ou mais integrantes, enquanto 41% responderam que trabalhavam sozinhos.

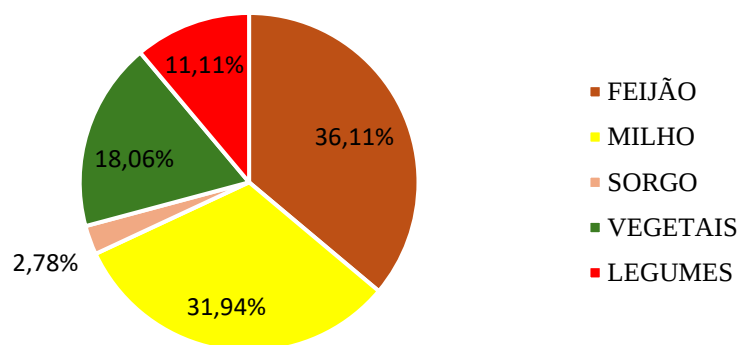
Com relação a renda familiar, o maior percentual de respostas foi obtido para renda de

até um salário mínimo e meio, com 41 % das respostas. Entre os demais, 38% informaram que recebem até um salário mínimo, 17% até dois salários mínimos e, por fim, 3% informaram ter renda maior que três salários mínimos. Para as rendas de meio salário e até três salários mínimos, não houve respostas.

4.4 Dados de cultivo e uso de agrotóxicos

Com relação as culturas cultivadas no município de Angicos-RN, o maior percentual foi registrado para o feijão (36,11%), seguido do milho com 31,4%. Um percentual de 18,06% afirmaram cultivar vegetais e 11,11 % legumes. O menor percentual de cultivo informado foi do sorgo (2,78%), conforme o Gráfico 2.

Gráfico 2 – Principal cultura cultivada. Angicos-RN.



Fonte: Autoria própria (2025).

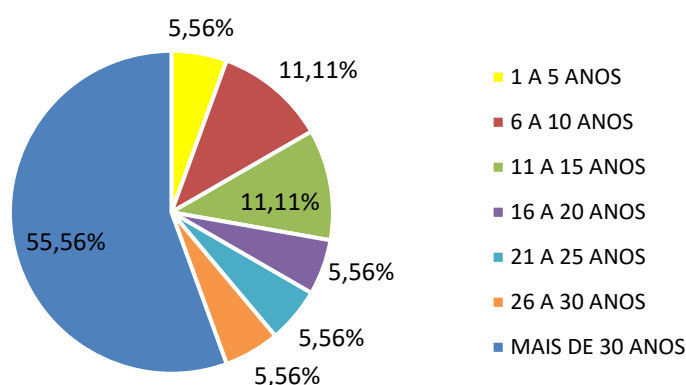
Os agricultores relataram que a produção de legumes e vegetais é principalmente destinada ao consumo próprio, enquanto o feijão e o milho é destinado a comercialização. De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2017), o município produziu 2 toneladas de feijão fradinho, 11 toneladas de feijão verde, 7 toneladas de milho e 1 tonelada de grão de sorgo.

A décima pergunta do questionário objetivava descobrir quais agrotóxicos eram utilizados pelos agricultores do município e trazia as opções: glifosato, mancozebe, 2,4-D, acefato e atrazina, de acordo com o que a literatura dizia serem os ingredientes ativos mais comercializados no Brasil. Dava ainda a opção de especificar outros, caso a lista não contemplasse ou ainda o nome comercial do produto. Entretanto, nenhum dos produtores rurais soube informar qual(is) agrotóxico(s) faziam uso em suas lavouras, apenas citaram que utilizavam pesticidas e produtos para combater mosca branca. Esse resultado foi bastante

preocupante, pois indica que os agricultores não tem informação suficiente para utilizar e manusear adequadamente os produtos.

Os agrotóxicos, em função de sua toxicidade, causam impactos a saúde humana e os efeitos no organismo podem variar de acordo com fatores como: ingrediente ativo do produto, dose absorvida, tempo e forma de exposição (MARTINS et al., 2023). A décima primeira pergunta do questionário indagava sobre o tempo de trabalho no campo e as respostas podem ser visualizadas na Gráfico 3.

Gráfico 3 – Tempo de trabalho no campo. Angicos-RN.

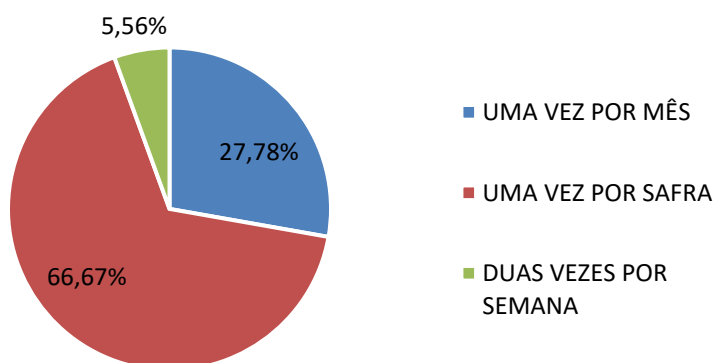


Fonte: Autoria própria (2025).

Como demonstra o gráfico 3, o maior percentual de produtores rurais (55,56%) trabalha no campo há mais de 30 anos. O tempo de exposição prolongado aos agrotóxicos, associado ao manuseio sem a devida proteção traz diversos prejuízos a saúde do agricultor, resultando em intoxicações crônicas.

O Gráfico 4 traz os dados sobre a frequência de aplicação dos agrotóxicos na lavoura informada pelos agricultores.

Gráfico 4 – Frequência de aplicação do agrotóxico. Angicos-RN.



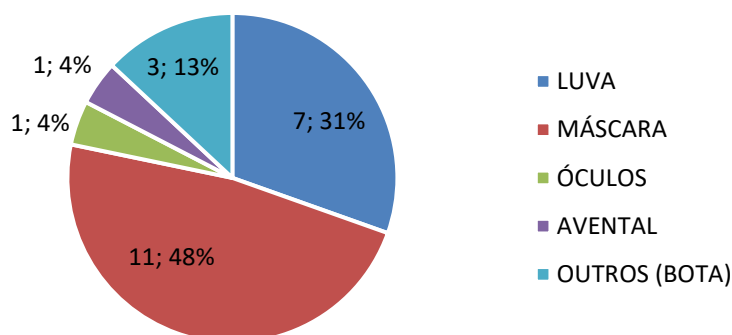
Fonte: Autoria própria (2025).

A principal frequência de aplicação dos agrotóxicos identificada de acordo com as respostas dos participantes foi de uma aplicação por safra (66,67%), seguida de um percentual de 27,78% que aplicam uma vez por mês e 5,56% que informaram aplicar duas vezes por semana.

A frequência de utilização dos produtos, bem como os equipamentos utilizados durante a aplicação são importantes fatores a serem analisados, pois estão diretamente relacionados a condição de saúde do agricultor (PETARLI et al. 2019). Foi verificado que 99% dos entrevistados aplicam os agrotóxicos nas suas culturas através do uso de pulverizadores costais, o que ocasiona um contato direto com o produto e, apenas 1% fazem o uso de tratores para esta atividade.

Quanto à proteção do agricultor, apenas 38 % dos entrevistados afirmaram fazer uso de algum equipamento de proteção individual (EPI) no momento da preparação do produto e de sua aplicação no campo, destacando-se o uso de máscaras (48%), luvas (31%), avental (4%) e botas (13%) (Gráfico 5).

Gráfico 5 – EPIs usados pelos agricultores. Angicos-RN.



Fonte: Autoria própria (2025).

É bastante comum a negligência no uso de equipamentos de proteção individual entre pequenos produtores rurais, que normalmente não têm a devida informação sobre a importância do uso dos EPI's ao se manusear produtos tóxicos. Araújo, Nogueira e Augusto (2000) relatam um exemplo da contaminação de aplicadores que trabalham na cultura de tomate de mesa na região de Vale do São Francisco e no município de Camocim de São Felix, localizados no agreste de Pernambuco, onde verificaram que muitos aplicadores de pesticidas dessas regiões apresentaram sintomas esperados para o grupo de risco e pouquíssimos (apenas três no Vale do São Francisco) realizavam exames periódicos de saúde.

Quanto ao estado de saúde dos produtores rurais entrevistados nessa pesquisa, 73,5% afirmaram não ter problemas de saúde, 26,5% relataram apresentar algum problema de saúde, e os demais não souberam e/ou não quiseram responder a este questionamento. Os problemas de saúde mais citados foram: dores de cabeça (70%) e tontura (30%). Dentre as opções estavam, além de dor de cabeça e tontura: irritação nos olhos, náuseas, vermelhidão na pele e outros. Um dado preocupante é que, a maioria dos entrevistados relatou não procurar o serviço de saúde em decorrência desses sintomas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos revelaram que os agricultores do município de Angicos-RN participantes da pesquisa tinham acima de 40 anos de idade, sendo a maioria do sexo feminino (68,9%). Apresentavam baixa escolaridade, com 51,7% tendo estudado até o 5º ano e 13,8% nunca tendo frequentado a escola. Um percentual de 55,56% dos agricultores afirmaram trabalhar no campo há mais de 30 anos. Com relação ao uso de agrotóxicos, 66,67% afirmaram aplicar agrotóxicos em seus cultivos apenas 1 vez por safra, entretanto, apenas 38 % afirmaram usar equipamentos de proteção individual. Nenhum dos agricultores soube responder qual agrotóxico utilizava, alguns apenas afirmaram usar no combate a mosca branca. Quando questionados sobre problemas de saúde apresentados durante a aplicação dos agrotóxicos, apenas 26,5% relataram ter sentido algo, tendo sido relatados apenas dores de cabeça (70%) e tonturas (30%). A maioria dos entrevistados relatou não procurar o serviço de saúde em decorrência desses sintomas, o que é bastante preocupante.

Além disso, percebe-se que o desconhecimento dos riscos associados a utilização e o desrespeito às normas de segurança em seu manuseio são os principais fatores que podem afetar a saúde dos agricultores participantes da pesquisa, resultado atribuído, em parte, a baixa escolaridade dos produtores rurais. Infelizmente, além disso ainda pode-se acrescentar a livre comercialização desses produtos no município.

Embora o Brasil possua desde a década de 1970, legislações que regulamentam o registro, a produção, o uso e o comércio dessas substâncias em seu território, os lobbys do agronegócio e a pressão comercial por parte das empresas produtoras e distribuidoras acabam por impactar nas medidas adotadas para que tais legislações sejam cumpridas.

É imprescindível que os agricultores tenham acesso a informações sobre toxicidade dos agrotóxicos e riscos de manuseio inadequado e recebam assistência sobre formas corretas de manipulação e uso adequado de EPI's, para que possam se proteger e minimamente garantir sua saúde a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- AGROLINK 2024. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/agrolinkfito/defensivos-e-adjuvantes/caracteristicas-e-modo-de-acao/entenda-o-que-e-o-glifosato--o-agrotoxico-mais-usado-492965.html>> Acesso em: 21 de março de 2025.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Monografias autorizadas. Brasília, DF: ANVISA, 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Regulamentação. Anvisa aprova novo marco regulatório para agrotóxicos. Brasília, DF: ANVISA, 2019.
- ALVES FILHO, José Prado. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. São Paulo: Annablume, 2002.
- ATLAS DOS AGROTÓXICOS: fatos e dados do uso dessas substâncias na agricultura. Fundação Heinrich Böll, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em <<https://br.boell.org/sites/default/files/2023-12/atlas-do-agrotoxico-2023.pdf>> Acesso em 08 de fevereiro de 2025.
- ARAÚJO, A.C.P.; NOGUEIRA, D.P.; AUGUSTO, L.G.S. Impactos dos praguicidas na saúde: estudo da cultura do tomate. **Revista de saúde Pública**. São Paulo, SP, v. 34, n. 3, p. 309-313, 2000.
- BIBLIOTECA VIRTUAL EM SAÚDE, 2006. Intoxicação por agrotóxicos. Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/intoxicacao-por-agrotoxicos/>> Acesso em: 13 de março de 2025.
- BRASIL. **Lei nº11936, de 14 de maio de 2009**. Proíbe a fabricação, a importação, a exportação, a manutenção em estoque, a comercialização e o uso de diclorodifeniltricloreto (DDT) e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil. Disponível em:<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/Lei/L11936.htm>Acesso em: 12 de janeiro de 2025.
- BRASIL. **Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins. Diário Oficial da União. 27 dez 2023.
- CABRERA, L.; PINHO, F.; PRIMEL, E. Estimativa de risco de contaminação das águas por pesticidas na região sul do estado do RS. **Química Nova**, v.31, n.8, p. 1982-1986, 2008.
- CAMARGO, I. Globo Rural. Disponível em:<<https://globo rural.globo.com/agricultura/noticia/2024/06/area-tratada-com-defensivos-aumenta-em-105percent-em-2023-aponta-sindiveg.ghtml>>Acesso em: 13 de março de 2025.
- CETESB, (2022). Ficha de informação toxicológica: aldrin e dieldrin. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/24/2022/02/Aldrin-e-Dieldrin.pdf>> Acesso em 06 de março de 2025.



ESTADÃO, 2023. Disponível em:<
<https://agro.estadao.com.br/summit-agro/agronegocio-veja-os-10-principais-estados-produtores-do-brasil>> Acesso em: 13 de março de 2025.

GILSON, I. K. et al. Agrotóxicos liberados nos anos de 2019-2020: Uma discussão sobre a uso e a classificação toxicológica / Pesticides released in the years 2019-2020: A discussion on the use and toxicological classification. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 49468–49479, 2020.

HESS, S.C.; NODARI, R. Agrotóxicos no Brasil: Panorama dos produtos aprovados entre 2019 e 2022. **Revista Ambientes em Movimento**. v.2.n 2, p.40-52, dez 2022.

IBAMA, (2023). Relatórios de comercialização de agrotóxicos. Disponível em <
<https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#:~:text=Em%202023%2C%20um%20total%20de,Decreto%20n%C2%B0%204.074%2F2002.>> Acesso em 15 de março de 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2022. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/angicos/panorama>> Acesso: 20/02/2025.

IBGE (2017). Censo Agropecuário. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

INCA. Instituto Nacional de Câncer, 2019. Disponível em:< <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>> Acesso em: 13 de março de 2025.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. List of classifications, volumes 1-123. Lyon, France: IARC, 2018.

LIGNANI, L.B.; BRANDÃO, J.L.G. A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.29, n.2, , p.337-359, 2022.

LOPES, C.V.A., ALBUQUERQUE, G.S.C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática, **Saúde em Debate**, v. 42, n.117, p.518-534, 2018. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/bGBYRZvVVKMrV4yzqfwKtP/> Acesso em 15 de março de 2025.

MALDONADO, P. C. et al. Agrotóxicos liberados no Brasil e os riscos à saúde do trabalhador rural. 20ª Mostra de Ensino, Pesquisa e Extensão do IFRS – Campus Porto Alegre. 30 e 31 de Outubro de 2019.

MARTINS, J. S. et al. Impacto dos agrotóxicos para saúde humana e o perfil do agricultor com relação ao seu uso. **Diversitas Journal**, v.8, n.3, p. 1441 – 1454, jul./set, 2023.

NEVES, P. D. M. (2020). Intoxicação por agrotóxicos agrícolas no estado de Goiás, Brasil, de 2005-2015: análise dos registros nos sistemas oficiais de informação. **Ciência & Saúde Coletiva [on-line]**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.09562018>>

Acesso em 08 de fevereiro de 2025.

PETARLI, G. B. et al. Exposição ocupacional a agrotóxicos, riscos e práticas de segurança na agricultura familiar em município do estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, n.44, 2019. Disponível em:<

<https://www.scielo.br/j/rbso/a/fjnQQwTGhQkY8gLxWwh9fjq/>> Acesso em: 02 de março de 2025.

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

RODRIGUES, E. et al. Agrotóxicos no Brasil: reflexões sobre seu uso e regulamentação. **Open Science Research III**, v. 3, p. 443-449, 2022. Dispon[ível em:<

<https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/220308228.pdf>> Acesso em: 23 de fevereiro de 2025.

RIGOTTO, R.M., VASCONCELOS, D.P., ROCHA, M.M. (2014). Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, V. 30, n. 7p. :1-3, jul, 2014.

SILVA, M.M.S; FAY, E.F. Agrotóxicos Aspectos Gerais: Agrotóxicos e Ambiente. Brasília: **Embrapa**, 2004.

SOARES, N. **Brasil usa mais agrotóxicos que Estados Unidos e China juntos**. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/02/05/brasil-usa-mais-agrotoxicos-que-estados-unidos-e-china-juntos/> Acesso em: 10 de fevereiro de 2025.

SOUZA, A. et al. Avaliação do impacto da exposição a agrotóxicos sobre a saúde de população rural: Vale do Taquari (RS, Brasil). **Ciênc. saúde coletiva**, v.16, n.8, 2011.

SOUZA, SALATI, (2025). **Liberação de agrotóxicos e defensivos biológicos bate recorde em 2024, após queda em 2023**. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2025/01/28/liberacao-de-agrotoxicos-e-defensivos-biologicos-bate-recorde-em-2024-apos-queda-em-2023.ghtml>> Acesso em: 15 de março de 2025.

SPADOTTO, C.A.; GOMES, M.A.F. (2021). **Agrotóxicos no Brasil**. Disponível em:<
<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/qualidade/dinamica/agrotoxicos-no-brasil>>. Acesso em: 16 de março de 2025.