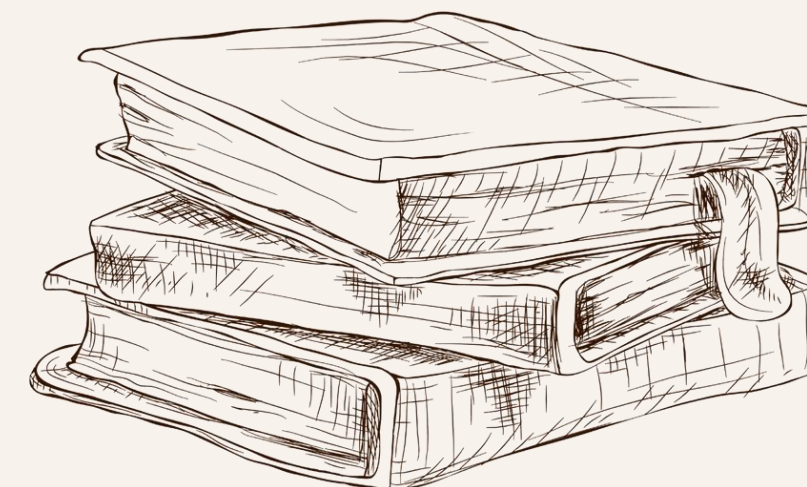
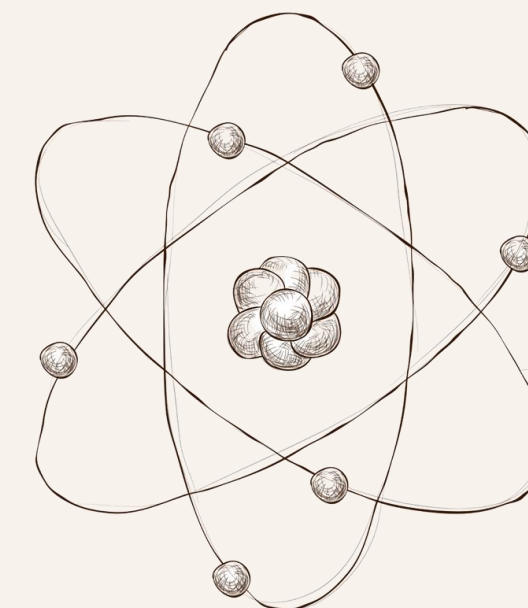


# BIOMARCADORES DE EXPOSIÇÃO, DE EFEITO E CLÍNICOS

Ana Paula Neves

Orientadoras:  
Ariane L. Larentis  
Ana Cristina S. Rosa  
Eline S. Gonçalves





**INALATÓRIA**  
▶ NARIZ



**ORAL**  
▶ BOCA



**OCULAR**  
▶ OLHOS



**DÉRMICA**  
▶ PELE

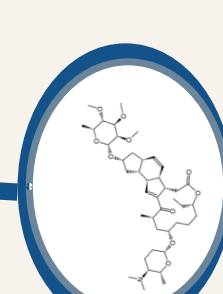
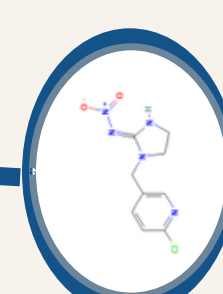
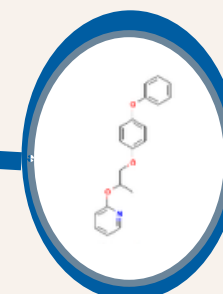
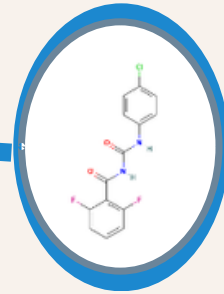
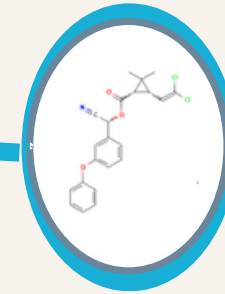
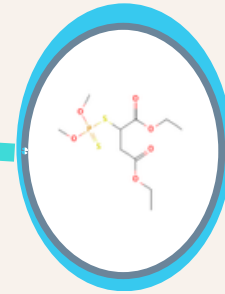
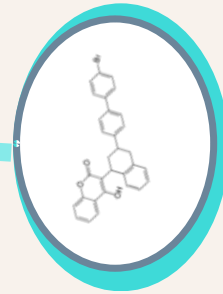
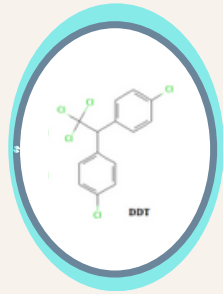
## EXPOSIÇÕES/ INTOXICAÇÃO



1950

PRESENTE

ORGANOCLORADOS CUMARÍNICOS CARBAMATOS ORGANOFOSFORADOS PIRETROIDES BENZOILUREIAS ÉTER PIRIDILOXIPROPÍLICO NEONICOTINOIDES ESPINOSINAS



- Desreguladores endócrinos
- Neurotóxicos
- Hepatotóxicos
- Imunotóxicos
- Potencial mutagênico e carcinogênico
- Alta toxicidade ambiental

- Sistema hematológico (coagulopatias)
- Teratogênicos

- Neurotóxicos
- Efeitos graves em intoxicações agudas e crônicas
- Potencial carcinogênico

- Neurotóxicos
- Hepatotóxico
- Nefrotóxicos
- Imunotóxicos
- Desreguladores endócrinos

- Sistema hematológico (formação de metemoglobina)

- Neurotóxicos
- Hepatotóxico
- Nefrotóxicos
- Imunotóxicos
- Desreguladores endócrinos

- Neurotóxicos
- Hepatotóxico
- Desreguladores endócrinos
- Alta toxicidade ambiental

- Efeitos hepatobiliares
- Anemia
- Processos inflamatórios em diversos órgãos (pulmão)



EPA/US. Memorandum: Spinosad, 1997. Disponível em: [https://www3.epa.gov/pesticides/chem\\_search/cleared\\_reviews/csr\\_PC-110003\\_9-Jan-97\\_015.pdf](https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/cleared_reviews/csr_PC-110003_9-Jan-97_015.pdf).

EPA/US. Reregistration Eligibility Decision (RED)- Diflubenzuro. , 1997.

ATSDR. Agency For Toxic Substances And Disease Registry: Toxicological profile for DDT, DDE, DDD (Draft for Public Comment). Atlanta, GA: U.S., 2019.

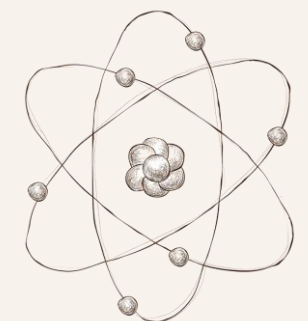
OMS. Novaluron in Drinking-water: Use for Vector Control in Drinking-water Sources and Containers, 2008.

OMS. Prequalification Team Vector Control Decision Document Fludora Fusion, 2020.

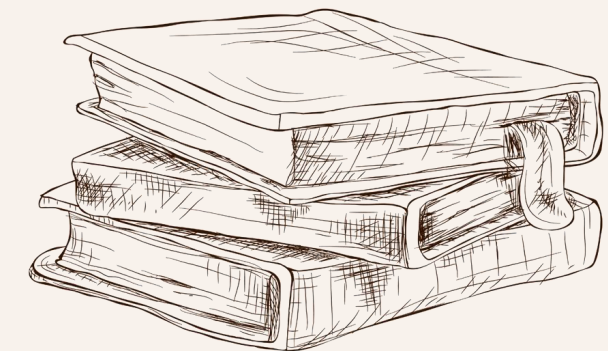
OMS. Pyriproxyfen in Drinking-water: Use for Vector Control in Drinking-water Sources and Containers, 2008.

OMS. Specifications and evaluations for public health pesticides imidacloprid and prallethrin ultra low volume. 2019.

OMS. Use of malathion for vector control report of a who meeting geneva. 2017.



- Correlações entre exposição a agrotóxicos, biomarcadores e danos à saúde
  - Dados do questionário online
  - Dados dos prontuários
  - Dados dos resultados de biomarcadores
- Comparar com prevalência na população sem exposição ocupacional (idade)



# BIOMARCADORES

01

EXPOSIÇÃO PARA ORGANOCLORADOS

(Lab de agrotóxicos Cesteh)

26 Organoclorados (DDT, HCH)

02

EFEITO PARA ANTICOLINESTERÁSICOS (CARBAMATOS E ORGANOFOSFORADOS)

(Lab de bioindicadores de efeito Cesteh)

Atividades das enzimas acetilcolinesterase e butilcolinesterase

03

EFEITO PARA AVALIAÇÃO DE ESTRESSE OXIDATIVO

(Lab de bioindicadores de efeito Cesteh)

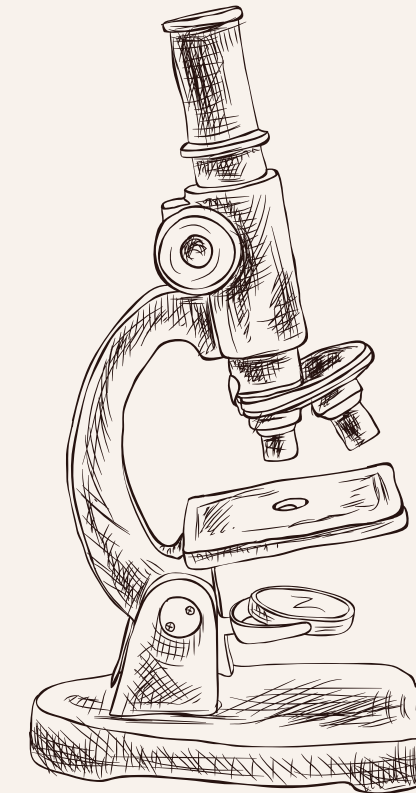
Catalase, Malondialdeído, Glutathione S-Transferase e Proteína carbonilada

04

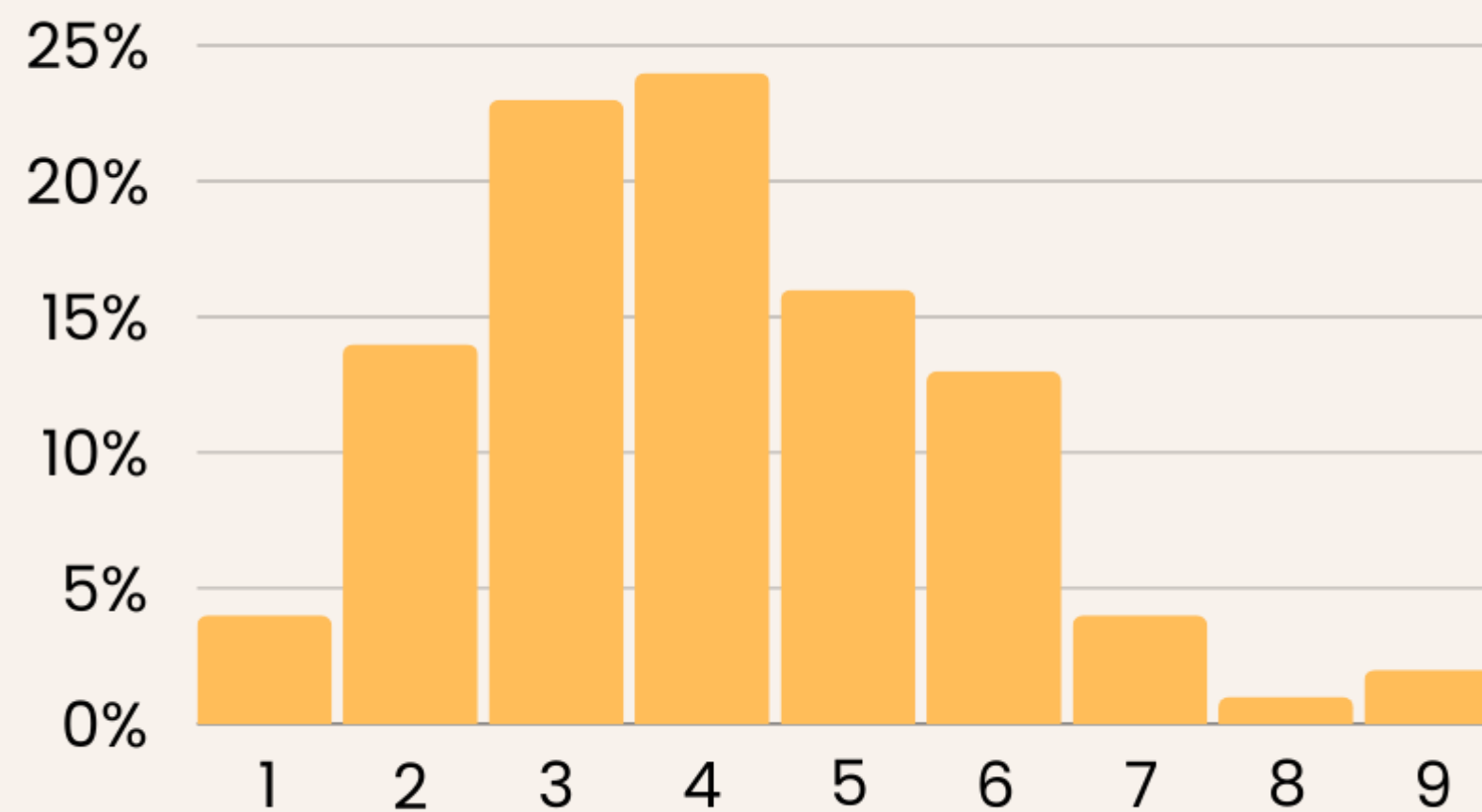
CLÍNICOS

(Lab LADEP e INI)

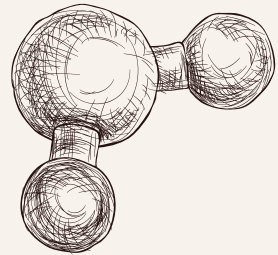
hepáticos (TGO, TGP, GGT, FAL), renais (creatinina e uréia), metabólicos (colesterol total, triglicerídeos e glicose), tireoidianos (TSH, T4L) e hematológicos (hemácias, hematócrito, hemoglobina, plaquetas, leucócitos totais e reticulócitos)



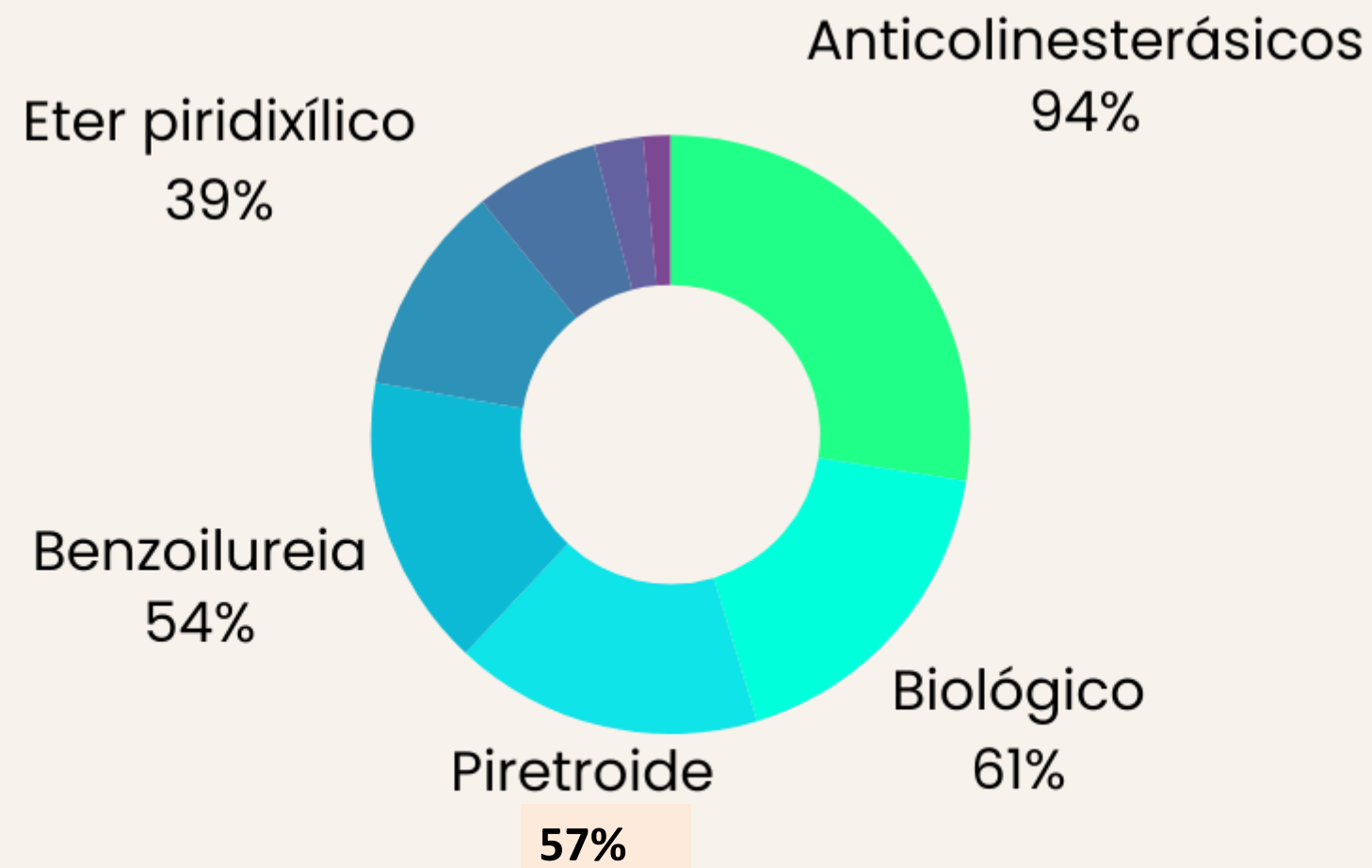
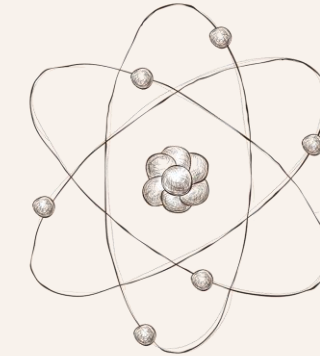
## Quantidade de classes de agrotóxicos aos quais os trabalhadores foram expostos



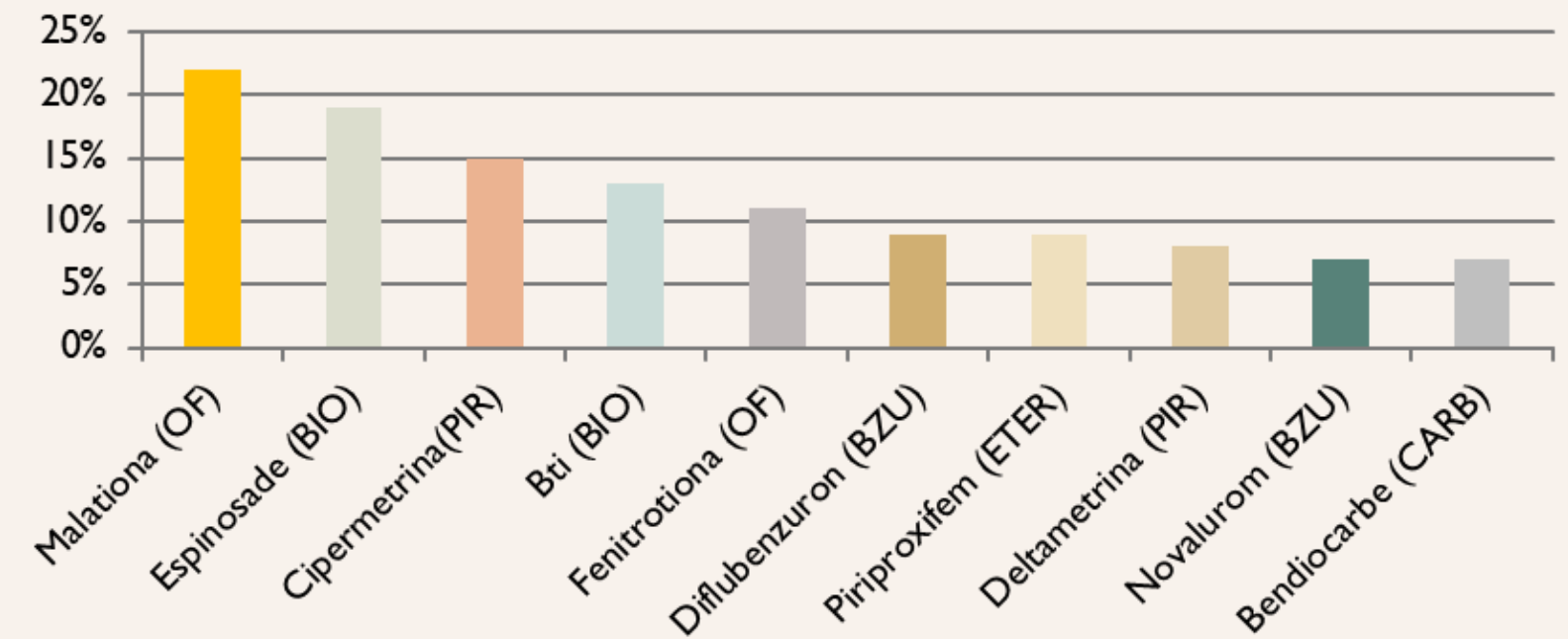
# Classes de agrotóxicos usadas entre 1980 e 2022



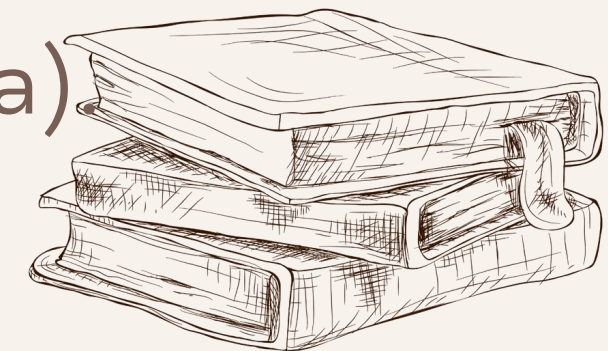
- Anticolinesterásic...
- Biológico
- Piretroide
- Benzoilureia
- Eter piridixílico
- Espinosinas
- Neonicotinoide
- Cumarínico



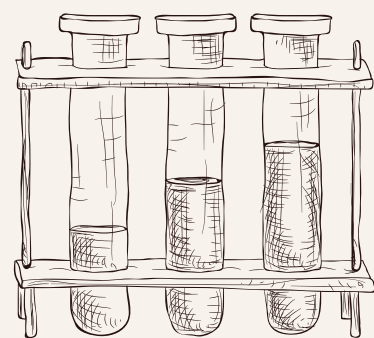
## Agrotóxicos mais usados atualmente



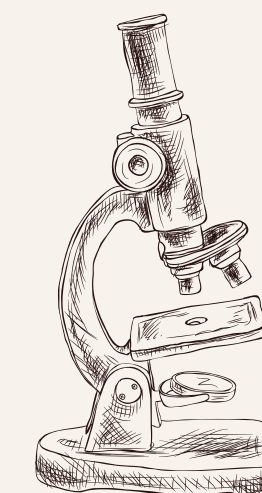
- 61% trabalhavam atualmente em atividades que envolvem contato com agrotóxicos.
- Mediana de tempo de trabalho em contato com agrotóxicos - 26 anos.
- 57% não receberam equipamentos de proteção individual (EPI).
- 27% relataram que não tiveram treinamento e 39% relataram que tiveram treinamento, mas não o considerou suficiente ou adequado.
- 98% trabalhavam com a própria roupa (lavam em casa)







- 77% relataram contato do agrotóxico com a pele.
- 81% já tiveram sintomas de intoxicação.
  
- Mediana de idade 57 anos
- 87% tem doença diagnosticada
  - 53% cardiovascular ou hipertensão
  - 20% diabetes
  - 17% tremor essencial



- 61% positivos para organoclorados (49% 4,4'-DDE;16% 4,4'-DDT;12%  $\beta$ -HCH).
- 35% com níveis de acetilcolinesterase abaixo do valor de referência.
- Alterações nos biomarcadores clínicos:
  - 73% - função metabólica (colesterol ou triglicerídeos)
  - 44% - função hepática (TGO, TGP, GGT ou FAL)
  - 44% - eritrograma (hemácia, hemoglobina, hematócrito ou reticulócitos)
  - 35% - glicose
- MDA - 50% acima do valor de referência.

