



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ (UFOPA)  
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA – ISCO  
BACHARELADO EM FARMÁCIA**

**ERICK CLEPTON BARBOSA DOS SANTOS**

**PERFIL HEMATOLÓGICO E ATIVIDADE DE COLINESTERASES EM JOVENS  
DE REGIÕES DE FRONTEIRA AGRÍCOLA DO MUNICÍPIO DE BELTERRA-PA**

**SANTARÉM – PA**

**2025**

**ERICK CLEPTON BARBOSA DOS SANTOS**

**PERFIL HEMATOLÓGICO E ATIVIDADE DE COLINESTERASES EM JOVENS  
DE REGIÕES DE FRONTEIRA AGRÍCOLA DO MUNICÍPIO DE BELTERRA-PA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao curso de Farmácia como requisito final para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia; Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Instituto de Saúde Coletiva (ISCO).

Orientadora: Dra. Tania Mara Pires Moraes.

Co-orientadora: Dra. Adjanny Estela Santos de Souza

**SANTARÉM – PA**

**2025**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFO**

- 
- S237p Santos, Erick Clepton Barbosa dos  
Perfil hematológico e atividade de colinesterases em jovens de regiões de fronteira agrícola do município de Belterra-PA. / Erick Clepton Barbosa dos Santos. - Santarém, 2025.  
25 p.  
Inclui bibliografias.
- Orientadora: Tania Mara Pires Moraes.  
Coorientadora: Adjanny Estela Santos de Souza.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Saúde Coletiva, Bacharelado em Farmácia.
1. Perfil hematológico. 2. Colinesterases. 3. Agrotóxicos. 4. Exposição. 5. Fronteira agrícola.  
I. Moraes, Tania Mara Pires, *orient.* II. Souza, Adjanny Estela Santos de, *coo- rient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 616.15098115

---

Bibliotecária - Documentalista: Cátia Alvarez – CRB/2 843



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA  
COORDENAÇÃO ACADÊMICA  
Fone (093) 2101-4933 / Email: [coordenacaoacademica.isco@ufopa.edu.br](mailto:coordenacaoacademica.isco@ufopa.edu.br)

**FICHA DE AVALIAÇÃO**  
**TÍTULO DO TCC:** Perfil hematológico e atividade de colinesterase em jovens de regiões de fronteira agrícola do Município de Belterra-PA  
**AUTOR:** Erick Clapton Barbosa dos Santos  
**ORIENTADOR:** Tânia Mara Pires Moraes

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO: (itens e valores)**

**I) Trabalho Escrito (10 pontos)**

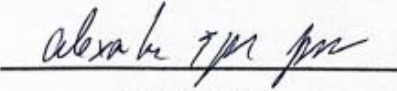
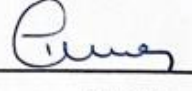
Quesito	Valor	Pontuação recebida
Fundamentação teórica	2.0	2,0
Relevância do Tema	1.0	1,0
Adequação às normas estabelecidas neste regulamento	2.0	2,0
Reflexão crítica do tema	3.0	2,9
Coerência, Coesão e Correção ortográfica	2.0	2,0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9,8</b>

**II) Exposição Oral (10 pontos)**

Quesito	Valor	Pontuação recebida
Apresentação clara e consistente	3.0	3,0
Respostas corretas e convincentes às arguições dos avaliadores	3.0	2,8
Coerência entre trabalho escrito e apresentação oral	3.0	2,8
Estrutura da apresentação e uso adequado do tempo	1.0	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9,6</b>

**III) Nota Final (soma de I e II: 2) 9,7**

**Assinaturas dos membros da banca**

 Membro ( )	 Presidente
---	--

Santarém, 11 de março de 2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE SAÚDE COLETIVA  
COORDENAÇÃO ACADÊMICA  
Fone (093) 2101-4933 / Email: [coordenacaoacademica.isco@ufopa.edu.br](mailto:coordenacaoacademica.isco@ufopa.edu.br)

**FICHA DE AVALIAÇÃO**

**TÍTULO DO TCC:** Perfil hematológico e atividade de colinesterase em jovens de regiões de fronteira agrícola do Município de Belterra-PA  
**AUTOR:** Erick Clapton Barbosa dos Santos  
**ORIENTADOR:** Tânia Mara Pires Moraes

**CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO: (itens e valores)**

**I) Trabalho Escrito (10 pontos)**

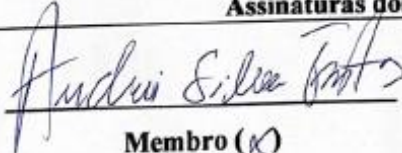
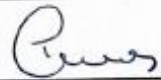
Quesito	Valor	Pontuação recebida
Fundamentação teórica	2.0	1,9
Relevância do Tema	1.0	1,0
Adequação às normas estabelecidas neste regulamento	2.0	1,9
Reflexão crítica do tema	3.0	2,5
Coerência, Coesão e Correção ortográfica	2.0	1,9
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9,6</b>

**II) Exposição Oral (10 pontos)**

Quesito	Valor	Pontuação recebida
Apresentação clara e consistente	3.0	2,7
Respostas corretas e convincentes às arguições dos avaliadores	3.0	2,9
Coerência entre trabalho escrito e apresentação oral	3.0	3,0
Estrutura da apresentação e uso adequado do tempo	1.0	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>9,6</b>

**III) Nota Final (soma de I e II: 2) 9,6**

**Assinaturas dos membros da banca**

 <b>Membro (x)</b>	 <b>Presidente</b>
--	---

Santarém, 11 de março de 2025

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar o perfil hematológico e a atividade das colinesterases em jovens de áreas de fronteira do município de Belterra, avaliando a exposição aos agrotóxicos. A pesquisa adotou uma abordagem descritiva e transversal, com dados coletados por meio de pesquisa de campo. Foram analisados 50 estudantes, a partir de informações sobre residência, proximidade com plantações, nível de conhecimento sobre agrotóxicos, e amostras sanguíneas para exames laboratoriais. Os resultados mostraram que 60% (30/50) dos participantes residem perto de áreas agrícolas, estando, portanto, potencialmente expostos aos agrotóxicos. Embora 74% (37/50) dos jovens conhecessem o conceito de agrotóxicos, apenas 38% sabiam sobre o uso local dessas substâncias. Cerca de 48% (24/50) dos entrevistados relataram sintomas após a aplicação de agrotóxicos e 62% (31/50) não tratam a água antes do consumo, aumentando o risco de contaminação. A análise laboratorial indicou a ausência de diferenças estatisticamente significativas nos perfis hematológico e de colinesterases entre indivíduos do sexo masculino e feminino, com todos os valores permanecendo dentro dos parâmetros de referência. Esses dados reforçam a importância de ações de conscientização sobre os riscos dos agrotóxicos, a implementação de medidas preventivas e o monitoramento contínuo de biomarcadores hematológicos e de colinesterases. Além disso, é fundamental o desenvolvimento de políticas públicas que minimizem os impactos da exposição crônica a essas substâncias, visando à saúde e bem-estar da população local.

**Palavras-chave:** Perfil Hematológico; Colinesterases; Agrotóxicos; Exposição; Fronteira Agrícola.

## **ABSTRACT**

This study aimed to analyze the hematological profile and cholinesterase activity in young individuals from border areas of the municipality of Belterra, assessing their exposure to pesticides. The research adopted a descriptive and cross-sectional approach, with data collected through and field research. A total of 50 students were analyzed based on information regarding residence, proximity to plantations, level of knowledge about pesticides, and blood samples for laboratory tests. The results showed that 60% (30/50) of participants live near agricultural areas, thus being potentially exposed to pesticides. Although 74% (37/50) of the young individuals were familiar with the concept of pesticides, only 38% were aware of their local use. Around 48% (24/50) of respondents reported symptoms after pesticide application, and 62% (31/50) do not treat water before consumption, increasing the risk of contamination. Laboratory analysis indicated no statistically significant differences in hematological and cholinesterase profiles between male and female individuals, with all values remaining within reference parameters. These findings reinforce the importance of awareness actions regarding pesticide risks, the implementation of preventive measures, and the continuous monitoring of hematological and cholinesterase biomarkers. Furthermore, the development of public policies to minimize the impacts of chronic exposure to these substances is essential to ensure the health and well-being of the local population.

**Keywords:** Hematological Profile; Cholinesterases; Pesticides; Exposure; Agricultural Border.

## **Perfil Hematológico e Atividade de Colinesterases em Jovens de Regiões de Fronteira Agrícola do Município de Belterra-PA<sup>1</sup>**

Hematological Profile and Cholinesterase Activity in Young Individuals from Agricultural Border Regions of the Municipality of Belterra-PA

### **Resumo**

Este estudo teve como objetivo analisar o perfil hematológico e a atividade das colinesterases em jovens de áreas de fronteira do município de Belterra, avaliando a exposição aos agrotóxicos. A pesquisa adotou uma abordagem descritiva e transversal, com dados coletados por meio de pesquisa de campo. Foram analisados 50 estudantes, a partir de informações sobre residência, proximidade com plantações, nível de conhecimento sobre agrotóxicos, e amostras sanguíneas para exames laboratoriais. Os resultados mostraram que 60% (30/50) dos participantes residem perto de áreas agrícolas, estando, portanto, potencialmente expostos aos agrotóxicos. Embora 74% (37/50) dos jovens conhecessem o conceito de agrotóxicos, apenas 38% sabiam sobre o uso local dessas substâncias. Cerca de 48% (24/50) dos entrevistados relataram sintomas após a aplicação de agrotóxicos e 62% (31/50) não tratam a água antes do consumo, aumentando o risco de contaminação. A análise laboratorial indicou a ausência de diferenças estatisticamente significativas nos perfis hematológico e de colinesterases entre indivíduos do sexo masculino e feminino, com todos os valores permanecendo dentro dos parâmetros de referência. Esses dados reforçam a importância de ações de conscientização sobre os riscos dos agrotóxicos, a implementação de medidas preventivas e o monitoramento contínuo de biomarcadores hematológicos e de colinesterases. Além disso, é fundamental o desenvolvimento de políticas públicas que minimizem os impactos da exposição crônica a essas substâncias, visando à saúde e bem-estar da população local.

Palavras-chave: Perfil Hematológico; Colinesterases; Agrotóxicos; Exposição; Fronteira Agrícola.

---

<sup>1</sup> O artigo apresentado foi redigido conforme as diretrizes de submissão da Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB). As normas indicadas para a redação de artigos pela revista estão disponíveis no link: [https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes\\_RBCIAMB/information/authors](https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/information/authors)

## **Abstract**

This study aimed to analyze the hematological profile and cholinesterase activity in young individuals from border areas of the municipality of Belterra, assessing their exposure to pesticides. The research adopted a descriptive and cross-sectional approach, with data collected through and field research. A total of 50 students were analyzed based on information regarding residence, proximity to plantations, level of knowledge about pesticides, and blood samples for laboratory tests. The results showed that 60% (30/50) of participants live near agricultural areas, thus being potentially exposed to pesticides. Although 74% (37/50) of the young individuals were familiar with the concept of pesticides, only 38% were aware of their local use. Around 48% (24/50) of respondents reported symptoms after pesticide application, and 62% (31/50) do not treat water before consumption, increasing the risk of contamination. Laboratory analysis indicated no statistically significant differences in hematological and cholinesterase profiles between male and female individuals, with all values remaining within reference parameters. These findings reinforce the importance of awareness actions regarding pesticide risks, the implementation of preventive measures, and the continuous monitoring of hematological and cholinesterase biomarkers. Furthermore, the development of public policies to minimize the impacts of chronic exposure to these substances is essential to ensure the health and well-being of the local population.

**Keywords:** Hematological Profile; Cholinesterases; Pesticides; Exposure; Agricultural Border.

## **INTRODUÇÃO**

Com o avanço do agronegócio, extensas áreas de terra são ocupadas, transformadas e destinadas ao cultivo de produtos que favorecem principalmente grandes grupos econômicos, tanto no cenário nacional quanto internacional (Monteiro e Bernardes, 2024). Nesse sentido, no contexto recente de expansão das fronteiras agrícolas tecnificadas na Amazônia Legal, o capital e o Estado assumem um papel decisivo na estruturação dos territórios voltados à produção capitalista, com ênfase na cultura de grãos, especialmente a soja (Bernardes, 2022).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), soja, arroz e o milho são os principais produtos produzidos em larga escala que, somados, representam 92,3% da estimativa da produção e respondem por 87,2% da área a ser colhida. Além disso, prevê safra

de 322,6 milhões de toneladas para 2025, com crescimento de 10,2% frente a 2024 (IBGE, 2025).

Em contrapartida, o trabalho no campo, os métodos de produção agrícola, as práticas culturais e as relações sociais estão diretamente ligadas aos contextos histórico, político, social e econômico em que ocorrem. Esses fatores influenciam os modos de vida das populações rurais. A interação entre esses elementos resulta em diferentes níveis de exposição aos agrotóxicos, o que pode levar ao surgimento agravos à saúde (Nogueira et al., 2020).

De acordo com o relatório de comercialização de agrotóxicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), herbicidas, fungicida e inseticida, são as classes mais vendidas, e os 10 ingredientes ativos mais comercializados no Brasil em 2023 foram: Glifosato e seus sais; Mancozebe; ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D); Acefato; Clorotalonil; Atrazina; S-metolacoloro; Glufosinato – sal de amônio; Malationa e Dibrometo de Diquate (IBAMA, 2024).

Dentre esses compostos, destacam-se pelo menos um organofosforado e um carbamato. Os inibidores de colinesterase, como organofosforados e carbamatos, são amplamente empregados na agropecuária, no controle de pragas e vetores, em desinsetizações e até na produção de armas químicas e medicamentos (BRASIL, 2020). Compostos organofosforados (OFs), como o Malationa (MLT), possuem elevada lipofilicidade e são passíveis de biodegradação. Sua rápida hidrólise ocorre tanto no ambiente quanto em sistemas biológicos, promovendo uma eficiente absorção pelos tecidos orgânicos e facilitando sua transposição através das barreiras placentária e hematoencefálica (Ganash et al., 2016).

Sua ação se baseia na inibição da acetilcolinesterase, uma enzima responsável por degradar a acetilcolina, um neurotransmissor fundamental para o funcionamento do sistema nervoso central, periférico e das junções neuromusculares. Essa inibição provoca o acúmulo de acetilcolina, resultando em sintomas tóxicos conhecidos como toxíndrome colinérgica (BRASIL, 2020).

Segundo Alves (2024), bradicardia, miose, espasmos nos músculos lisos intestinais e brônquicos, além de disfunções nas glândulas salivares e lacrimais, assim como, fibrilação muscular, convulsões, sonolência, letargia, fadiga, cefaleia, dificuldades de concentração, confusão mental, bem como comprometimentos no sistema cardiovascular, são efeitos frequentemente associados à interferência dos agrotóxicos na função normal do sistema

nervoso autônomo e central, além de suas consequências sobre a função muscular e cardiovascular. Nesse sentido, os impactos dos agrotóxicos na saúde humana têm gerado preocupação crescente, especialmente à medida que o uso desses produtos aumenta globalmente. Essa preocupação é ainda mais destacada no Brasil, que, desde 2008, consolidou-se como o maior consumidor de agrotóxicos no mundo (Gonzaga et al., 2021).

A exposição contínua a pequenas quantidades de agrotóxicos pode provocar diversos efeitos no organismo, afetando múltiplos sistemas. Estudos apontam para possíveis alterações como malformações congênitas, intoxicações, desequilíbrios hormonais, distúrbios neuropsíquicos, problemas respiratórios e hematológicos, além de um aumento no risco de desenvolvimento de câncer (Matias et al., 2021; Sarpa e Friedrich, 2022). Segundo Padilha et al. (2023), trabalhadores rurais apresentam um risco elevado de desenvolver neoplasias hematológicas, particularmente aqueles expostos a agrotóxicos por períodos superiores a 7 horas diárias e por um intervalo superior a 10 anos, quando comparados aos trabalhadores não expostos.

Além da exposição relacionada ao trabalho, é importante destacar que as populações que vivem próximas a áreas agrícolas também estão sujeitas a efeitos crônicos devido à exposição acumulada, seja pela ingestão de água ou pela ingestão de alimentos contaminados (Moura et al., 2022). Nesse sentido, a fronteira agrícola é marcada pelo uso intensivo de agrotóxicos, que podem afetar a saúde humana em todas as fases da vida, da infância à terceira idade. Alterações no sistema hematológico e a inibição de colinesterases são indicadores precoces de exposição a essas substâncias, embora haja poucas pesquisas sobre seus efeitos em populações mais jovens. Com isso, o estudo visa analisar o perfil hematológico e de colinesterases (acetilcolinesterase e butirilcolinesterase) em uma população jovem residente em uma região de fronteira agrícola, como um possível marcador de exposição a agrotóxicos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi conduzido por meio de uma pesquisa de campo, com abordagem descritiva e transversal. A pesquisa foi considerada descritiva por ter como objetivo observar e relatar fenômenos e suas interações (Soares et al., 2023), e transversal, por permitir um retrato da realidade em um período específico (Rouquayrol e Gurgel, 2021).

A pesquisa foi realizada no mês de maio de 2024 com jovens estudantes da Escola da rede Estadual de Fundamental e Médio, situada no município de Belterra, que pertence à região Oeste do Estado do Pará e integra a região metropolitana de Santarém. Foram incluídos estudantes com idade entre 15 e 24 anos, regularmente matriculados. Foram excluídos estudantes que, por qualquer motivo (como falta não programada, atividades externas à escola ou outras ausências justificadas), não estavam presentes na escola no momento da coleta de dados.

A fase inicial do estudo incluiu o recrutamento e mobilização dos estudantes e/ou responsáveis por meio de convites pessoais, com a finalidade de informá-los sobre o objetivo do projeto. A segunda fase consistiu na realização de entrevista, nas quais foram coletados dados sobre idade, sexo, situação demográfica (local de residência e distância entre a casa e as plantações), bem como informações sobre o conhecimento de agrotóxicos. Após entrevista, os participantes foram encaminhados para coleta de sangue venoso, com a finalidade de realizar o hemograma e a dosagem de colinesterase.

O hemograma foi realizado em amostra de sangue total acrescidas de EDTA (ácido etileno-diamino-tetra-acético), utilizando método automatizado de citometria de fluxo no analisador BC-3200 MINDRAY®. Os parâmetros analisados foram: hemácias, hemoglobina, hematócrito, VCM (Volume Corpuscular Médio), HCM (Hemoglobina Corpuscular Média), CHCM (Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média), RDW (Amplitude de Distribuição do Glóbulos Vermelhos), leucócitos, bastonetes, segmentados, eosinófilos, basófilos, linfócitos, monócitos, plaquetas, MPV (Volume Plaquetário Médio), PDW (Índice de Anisocitose Plaquetária).

A dosagem das colinesterases foi realizada em soro sanguíneo. A colinesterase (Acetilcolinesterase) foi dosada pelo método cinético, enquanto a Pseudocolinesterase (Butirilcolinesterase), foi dosada por espectrofotometria cinética (LOINC®:KS). Os procedimentos de coleta, acondicionamento e transporte seguiram as orientações do Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ, 2023).

Os dados foram tabulados em uma planilha do Microsoft Excel 365, em seguida foi realizada análise de frequência, média aritmética e desvio padrão com o software BioEstat 5.3.

Este estudo faz parte do projeto "Contaminantes Ambientais e Riscos de Exposição Múltipla na Amazônia Oriental Brasileira", aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e sob o CAAE: 74280523.9.0000.0171 e Parecer: 6631576.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 50 indivíduos, cujo perfil demográfico e de moradia estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características demográficas e de moradia dos estudantes.

	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Masculino	17	34
Feminino	33	66
<b>Idade</b>		
15 a 17 anos	30	60
18 a 20 anos	19	38
21 a 24 anos	1	2
<b>Tempo de moradia</b>		
Menor que 1 ano	3	6
1 a 5 anos	9	18
5 a 10 anos	6	12
Acima de 10 anos	26	52
NI	6	12
<b>Distância entre a plantação e a sua casa</b>		
Até 50 metros	9	18
50 a 500 metros	21	42
Acima de 500 metros	10	20
NI	10	20

Fonte: Autor, 2025

Legenda: NI=Não informado

A amostra foi segmentada de acordo com o sexo dos participantes, sendo 34% do sexo masculino e 66% do sexo feminino. Quanto à idade, 60% dos participantes estavam na faixa etária de 15 a 17 anos, 38% na faixa de 18 a 20 anos, e apenas 2% pertenciam à faixa de 21 a

24 anos. Esses dados sugerem que a maioria dos estudantes está inserida em uma faixa etária compatível com a conclusão do ensino médio. Em relação ao tempo de residência, 52% dos entrevistados informaram residir no local há mais de 10 anos, o que demonstra uma considerável estabilidade habitacional na comunidade. Adicionalmente, 18% residem no local entre 1 e 5 anos, 12% entre 5 e 10 anos e 6% moram há menos de 1 ano. Por fim, 12% não souberam ou optaram por não responder a essa questão.

Esses dados revelam que 64% dos participantes residem na localidade há mais de 5 anos, indicando uma permanência prolongada. Essa distribuição temporal sugere uma forte coesão na comunidade, com uma parcela significativa da população estabelecida por períodos prolongados. Isso pode refletir fatores como estabilidade econômica, vínculos sociais duradouros ou características específicas do local que incentivam a permanência dos moradores. Contudo, a presença de 18% de moradores com tempo de residência entre 1 e 5 anos pode indicar uma renovação ou migração moderada, o que aponta para possíveis mudanças nas dinâmicas locais, como novas oportunidades de emprego ou alterações na infraestrutura.

Quanto à distância entre as plantações e as residências, os dados revelam que a maioria dos participantes (42%) reside a uma distância de 50 e 500 metros de áreas de cultivo. Outros 20% informaram que a distância é superior a 500 metros, enquanto 18% vivem a até 50 metros dessas áreas. No entanto, 20% dos entrevistados não souberam ou preferiram não responder a essa questão. Assim, 60% da amostra reside em proximidade considerável com áreas agrícolas de cultivo de grãos.

Esse dado é particularmente relevante, pois a proximidade das residências com as plantações pode acarretar diferentes níveis de exposição aos agrotóxicos utilizados nas atividades agrícolas. De acordo com o Ministério de Agricultura e Pecuária (MAPA, 2008) “é permitida a aplicação de agrotóxicos em áreas situadas a uma distância mínima de quinhentos metros de povoações.”. Além disso, segundo o trabalho de Pignati et al. (2022), a exposição a essas substâncias químicas, que são amplamente empregadas em regiões agrícolas, está associada a um aumento do risco de doenças, principalmente devido aos efeitos adversos à saúde causados pela inalação, ingestão ou contato direto com esses produtos

A combinação de fatores ambientais (como a proximidade das plantações), sociais (como a ocupação de áreas de baixo custo habitacional) e econômicos (relacionados ao trabalho agrícola e à dependência do setor) pode resultar em variações nos níveis de

exposição entre os indivíduos. Isso torna as populações residentes em áreas agrícolas mais vulneráveis suscetíveis a doenças associadas ao uso de agrotóxicos. Especificamente, as regiões agrícolas intensivas no uso de substâncias químicas são consideradas de alto risco para a saúde, com uma vulnerabilidade significativa tanto da população residente quanto dos trabalhadores rurais, conforme destacado por (Santos et al., 2021).

Os dados obtidos evidenciam diversos aspectos relacionados ao conhecimento e à preocupação dos estudantes quanto ao uso de agrotóxicos, particularmente no que tange às plantações localizadas nas proximidades de suas residências, conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Conhecimentos e práticas sobre agrotóxicos.

Perguntas	Respostas			
	Sim	%	Não	%
Sabe o que é agrotóxico?	37	74	13	26
Sabe se utilizam algum tipo de agrotóxico nas plantações?	19	38	31	62
Teve sinais e sintomas logo após a aplicação de agrotóxicos?	24	48	26	52
Trata a água antes de consumir?	19	38	31	62
Preocupado com a presença de agrotóxicos na alimentação?	32	64	18	36
Toma medidas para reduzir a ingestão de agrotóxicos?	14	28	36	72

Fonte: Autor, 2025

Os dados coletados indicam que a maioria dos participantes (74%) afirmou ter conhecimento sobre o que são agrotóxicos, enquanto 26% relataram desconhecer essa informação. No entanto, quando questionados especificamente sobre o uso de agrotóxicos nas plantações, 62% dos entrevistados declararam desconhecer a prática, enquanto apenas 38% estavam cientes de sua utilização.

Esse dado aponta para uma lacuna significativa no conhecimento dos participantes sobre a aplicação de substâncias químicas nas proximidades de suas residências, o que indica a necessidade de uma maior conscientização sobre os impactos desses produtos no ambiente e na saúde. Nesse contexto, esses dados corroboram o estudo de Botega et al. (2011), que

destaca a preocupação em relação ao alto índice de desconhecimento entre jovens, expostos direta ou indiretamente a essas substâncias.

Quanto aos sintomas percebidos após a aplicação de agrotóxicos, 52% dos participantes não relataram qualquer sinal ou sintoma, enquanto 48% afirmaram ter experimentado algum tipo de reação imediatamente após a aplicação desses produtos, e os sinais e sintomas mais citados foram dor de cabeça e irritação ocular. Esse resultado levanta questões sobre a percepção de risco e a sensibilidade dos indivíduos à exposição aos agrotóxicos, sugerindo que, apesar da falta de conhecimento sobre a prática de aplicação, uma parte significativa da amostra reconhece, de forma subjetiva, os efeitos adversos da exposição a essas substâncias. Isso reforça a ideia descrita no trabalho de Dias et al. (2023), de que a informação sobre os riscos dos agrotóxicos e a identificação precoce dos sintomas de intoxicação são direitos garantidos pela legislação brasileira. Esse conhecimento é essencial para o diagnóstico precoce, prevenindo a progressão de quadros agudos para condições crônicas e evitando danos irreversíveis e sequelas incapacitantes.

No que se refere ao tratamento da água antes do consumo, 62% dos entrevistados afirmaram não realizar nenhum tipo de purificação da água, enquanto 38% tomam medidas para tratar a água antes de consumi-la, dentre as mais citadas foram a utilização de hipoclorito e filtração como meios de tratamento da água. Esses dados são relevantes, pois indicam uma possível vulnerabilidade à contaminação, especialmente em regiões agrícolas, onde o uso de agrotóxicos pode comprometer a qualidade da água potável. Conforme destacado por Pereira et al. (2022), o uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura, como inseticidas, fungicidas, herbicidas e nematicidas, resulta em poluição da água, afetando negativamente os ecossistemas aquáticos. A contaminação dos corpos hídricos com essas substâncias compromete o equilíbrio biológico, colocando em risco a vida nos ambientes naturais e ameaçando a sustentabilidade dos recursos hídricos. Isso, por sua vez, impacta diretamente a saúde humana e a integridade ambiental. Assim, a falta de tratamento da água por uma parte significativa dos participantes pode refletir uma exposição aumentada a riscos associados à ingestão de água contaminada.

Em relação à preocupação com a presença de agrotóxicos na alimentação, 64% dos entrevistados manifestaram preocupação, enquanto 36% não demonstraram apreensão sobre o tema. No entanto, ao serem questionados sobre as ações para reduzir a ingestão de agrotóxicos, apenas 28% dos participantes relataram adotar medidas para mitigar essa

exposição, ou seja, a maior parte dos entrevistados afirmaram que lavam os alimentos como forma de atenuar a ingestão dos resíduos de agrotóxicos, enquanto 72% não implementam práticas para diminuir a ingestão dessas substâncias. Esses dados evidenciam um contraste entre a percepção de risco e a adoção de comportamentos preventivos. Embora uma parcela significativa da amostra se preocupe com os agrotóxicos na alimentação, a maioria não toma atitudes concretas para reduzir essa exposição, sugerindo que a mudança comportamental ainda é limitada. Isso pode ser atribuído possivelmente à falta de informações adequadas, à ausência de alternativas acessíveis ou à percepção de que os riscos são controláveis.

De acordo com o estudo de Novais et al. (2021), os agrotóxicos podem sofrer transformações no ambiente, resultando em resíduos mais prejudiciais que as próprias substâncias originais, o que aumenta os riscos ambientais e para a saúde. Compreender essa dinâmica é fundamental para a implementação de medidas eficazes de redução da contaminação e para a proteção dos ecossistemas e da saúde humana. No entanto, a análise dos dados sugere que, embora exista uma compreensão teórica sobre os impactos dos agrotóxicos, há uma falta de ação prática por parte dos indivíduos, evidenciando um descompasso entre o conhecimento e a adoção de aplicação de medidas concretas para mitigar os riscos associados ao uso dessas substâncias na agricultura e na alimentação. Isso reforça a necessidade de estratégias de conscientização mais eficazes, que incentivem a adoção de práticas preventivas e alternativas mais seguras no consumo de alimentos.

A análise de parâmetros hematológicos e das atividades enzimáticas, como as colinesterases, constitui uma abordagem fundamental para avaliar o estado de saúde e diagnosticar diversas condições clínicas. A Tabela 3 apresenta uma comparação detalhada dos valores médios ( $\bar{x}$ ) e desvios padrão (DP) dos marcadores hematológicos entre os sexos, incluindo variáveis como hemácias, hemoglobina, hematócrito, leucócitos, plaquetas e atividades das colinesterases.

De acordo com o estudo de Piccoli et al. (2019), diversos pesticidas possuem propriedades hemotóxicas, capazes de induzir uma depressão na hematopoiese. Dessa forma, esses parâmetros são cruciais para a caracterização do estado hematológico e podem refletir diferenças fisiológicas inerentes aos sexos, influenciadas por fatores externos, como também, hormonais, genéticos e metabólicos (Souza et al., 2024).

**Tabela 3.** Valores da média e desvio padrão de parâmetros hematológicos da série vermelha e branca do sangue e das atividades das colinesterases segundo o sexo.

Parâmetros	Sexo Masculino		Sexo Feminino	
	$\bar{x}$	DP	$\bar{x}$	DP
<b>Hemácias (milhões/mm<sup>3</sup>)</b>	5,36	0,31	4,49	0,32
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>	15,45	1,28	13,00	0,93
<b>Hematócrito (%)</b>	49,15	3,85	41,67	2,61
<b>VCM (fL)</b>	91,79	5,63	92,96	3,83
<b>HCM (pg)</b>	28,85	1,76	28,99	1,26
<b>CHCM (g/dL)</b>	31,44	0,41	31,19	0,76
<b>RDW (%)</b>	14,24	0,69	14,28	0,98
<b>Leucócitos (mm<sup>3</sup>)</b>	6.400	1.765	6.594	1.949
<b>Segmentados(mm<sup>3</sup>)</b>	49,60	11,10	54,12	6,84
<b>Linfócitos(mm<sup>3</sup>)</b>	43,27	10,50	37,25	7,39
<b>Monócitos(mm<sup>3</sup>)</b>	5,20	2,65	5,97	2,42
<b>Plaquetas(mm<sup>3</sup>)</b>	270,07	65,73	254,59	43,19
<b>MPV (fL)</b>	10,98	0,97	11,09	0,71
<b>PDW (fL)</b>	14,67	1,23	14,90	0,19
<b>Colinesterase (U/L)</b>	8.929	1.439	6.468	0.949
<b>Pseudocolinesterase (U/L)</b>	8.250	1.422	6.133	0.899

Fonte: Autor, 2025

Legenda: VCM (Volume Corpuscular Médio), HCM (Hemoglobina Corpuscular Média), CHCM (Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média), RDW (Amplitude de Distribuição dos Glóbulos Vermelhos), MPV (Volume Plaquetário Médio), PDW (Índice de Anisocitose Plaquetária).

Em relação à série vermelha, os homens apresentaram valores superiores de hemácias, hemoglobina e hematócrito, parâmetros tipicamente mais elevados no sexo masculino devido à ação da testosterona sobre a produção de eritrócitos (Sá et al., 2023).

Evidenciou-se que a média de VCM, HCM, CHCM e RDW foram semelhantes entre os sexos, sugerindo uma distribuição equilibrada de hemácias, hemoglobina e amplitude de distribuição dos glóbulos vermelhos (Tabela 3). Segundo Barbosa et al. (2020), a inibição da acetilcolinesterase pode levar a modificações no tamanho dos eritrócitos, provavelmente mediadas pela ação da acetilcolina.

Observou-se que a contagem de leucócitos segmentados foi mais alta no sexo feminino ( $54,12 \pm 6,84$ ) em comparação com o sexo masculino ( $49,60 \pm 11,10$ ). Esse resultado pode estar associado a diferenças hormonais, que levam a uma maior atividade imune no sexo feminino, frequentemente correlacionada com uma resposta inflamatória mais intensa. Em contrapartida, a contagem de linfócitos foi superior no sexo masculino ( $43,27 \pm 10,50$ ) em relação ao feminino ( $37,25 \pm 7,39$ ).

De acordo com Santos et al. (2024), a exposição crônica a pesticidas contendo organofosforados e a determinados pesticidas não persistentes pode resultar em alterações no número de linfócitos, enquanto níveis detectáveis de diversos pesticidas contendo organofosforados no soro têm sido associados à redução na contagem de diferentes tipos de leucócitos. No entanto, neste estudo, a contagem de leucócitos foi semelhante entre os sexos ( $6.400 \pm 1.765$  para homens e  $6.594 \pm 1.949$  para mulheres).

Quanto aos monócitos, verificou-se uma leve elevação no sexo feminino ( $5,97 \pm 2,42$ ) em relação ao masculino ( $5,20 \pm 2,65$ ). Por fim, a média de plaquetas foi mais elevada no sexo masculino ( $270,07 \pm 65,73$ ) em comparação ao sexo feminino ( $254,59 \pm 43,19$ ), embora ambos os valores permaneçam dentro dos limites normais para a contagem plaquetária.

O MPV foi ligeiramente mais alto no sexo feminino ( $11,09 \pm 0,71$ ) do que no masculino ( $10,98 \pm 0,97$ ), enquanto o PDW foi relativamente mais alta no sexo feminino ( $14,90 \pm 0,19$ ) em comparação aos homens ( $14,67 \pm 1,23$ ). Embora as diferenças sejam pequenas, elas sugerem uma pequena variação na morfologia e distribuição das plaquetas entre os sexos.

A atividade da acetilcolinesterase foi mais alta no sexo masculino ( $8.929 \pm 1.439$ ) do que no feminino ( $6.468 \pm 0,949$ ). Da mesma forma, a pseudocolinesterase também apresentou valores mais elevados no sexo masculino ( $8.250 \pm 1.422$ ) em comparação com o feminino ( $6.133 \pm 0,899$ ).

No estudo de Silvério et al. (2020), a atividade dessas enzimas utilizadas como biomarcador de contaminação ambiental, apresentou alterações significativas, especialmente em resposta a agrotóxicos. A exposição a essas substâncias indica que as inibições da acetilcolinesterase (AChE) podem ser mais pronunciadas em casos de exposições crônicas, com recuperação parcial ou incompleta após múltiplas exposições. Embora os resultados tanto do perfil hematológico quanto das colinesterases não tenham apresentado grandes alterações, a exposição prolongada desses indivíduos, associada à falta de informações sobre o uso de agrotóxicos e às medidas preventivas para evitar a contaminação, pode representar uma preocupação potencial para o futuro.

A Tabela 4 apresenta as categorias dos parâmetros hematológicos e das atividades das colinesterases de acordo com o sexo.

**Tabela 4.** Categorias dos parâmetros hematológicos e das atividades das colinesterases segundo o sexo.

PARÂMETROS E CATEGORIAS	Sexo Masculino (N=15)		Sexo Feminino (N=32)	
	N	%	N	%
<b>Hemácias (H=4,3-6/M=3,9-5,3 milhões/mm<sup>3</sup>)</b>				
Normal	15	100	32	100
<b>Hemoglobina (H=13,5-17,8/M=12-16g/dL)</b>				
Normal	15	100	27	84
Abaixo do normal	00	000	05	16
<b>Hematócrito (H=41-54/M=36-48%)</b>				
Normal	15	100	27	84
Abaixo do normal	00	000	05	16
<b>VCM (80-100fL)</b>				
Normal	14	93	32	100
Abaixo do normal	01	7	00	000
<b>HCM (27-33pg)</b>				
Normal	14	93	30	94
Abaixo do normal	01	7	02	6
<b>CHCM (23-36g/dL)</b>				
Normal	02	13	04	12
Abaixo do normal	13	87	28	88
<b>RDW (H=11-14,5/M=11,6-14%)</b>				
Normal	11	73	13	41
Acima do normal	04	27	19	59
<b>Leucócitos (3.600-12.000/mm<sup>3</sup>)</b>				
Normal	15	100	32	100
<b>Bastonetes (0-5)</b>				
Normal	15	100	32	100

<b>Segmentados (40-78)</b>				
Normal	11	73	31	97
Abaixo do normal	04	27	01	3
<b>Eosinófilos (1-5)</b>				
Normal	15	100	29	91
Acima do normal	00	000	03	9
<b>Basófilos (0-2)</b>				
Normal	15	100	32	100
<b>Linfócitos (20-50)</b>				
Normal	11	73	31	97
Acima do normal	04	27	01	3
<b>Monócitos (2-10)</b>				
Normal	15	100	32	100
<b>Plaquetas (140.000-400.000/mm<sup>3</sup>)</b>				
Normal	15	100	32	100
<b>MPV (8,8-12,5 fL)</b>				
Normal	15	100	31	97
Acima do normal	00	000	01	3
<b>PDW (9,3-16 fL)</b>				
Normal	15	100	32	100
<b>Colinesterase (5.320-12920U/L)</b>				
Normal	14	93	29	91
Abaixo do normal	00	00	03	9
NR	01	7	00	00
<b>Pseudocolinesterase (H=4.620-11.500/M=3.930-10.800U/L)</b>				
Normal	12	80	30	94
NR	03	20	02	6

Fonte: Autor, 2025

Legenda: NR=não realizado; H= Homem; M= Mulher

Todos os indivíduos, tanto do sexo masculino (N=15) quanto do sexo feminino (N=32), apresentaram valores normais de hemácias e leucócitos. No entanto, observa-se uma diferença nos índices de hemoglobina e hematócrito no sexo feminino, no qual 16% das mulheres apresentaram valores abaixo do normal. O VCM e HCM estavam normais na maioria dos participantes, embora um pequeno percentual de homens tenha apresentado valores abaixo do normal (7%).

No que se refere ao CHCM, um percentual expressivo de indivíduos apresentou valores reduzidos (87% dos homens e 88% das mulheres). A CHCM é um parâmetro hematológico que representa o nível médio de hemoglobina nos eritrócitos. Esse índice atua como um biomarcador indireto da capacidade de transporte de oxigênio e do teor de ferro,

desempenhando um papel fundamental na avaliação da funcionalidade eritrocitária e do estado nutricional do ferro no organismo (Li et al., 2024).

Um estudo conduzido na Tailândia investigou os efeitos hematológicos e bioquímicos da exposição a pesticidas em produtores de hortaliças, evidenciando alterações nos parâmetros sanguíneos. Os resultados indicaram uma redução nos valores de CHCM entre as agricultoras, possivelmente atribuída à exposição crônica a pesticidas. Esse fenômeno pode estar relacionado à disfunção da homeostase do ferro, impactando a eritropoiese e a integridade dos glóbulos vermelhos (Bunsri et al., 2023).

O aumento da RDW em 59% das mulheres e 27% dos homens indica uma variabilidade eritrocitária maior. O RDW é um parâmetro obtido automaticamente por analisadores hematológicos, que quantifica a heterogeneidade do tamanho das hemácias circulantes (Red Blood Cells - RBC). Esse índice é utilizado como um biomarcador complementar na avaliação laboratorial, auxiliando na caracterização e no diagnóstico diferencial das anemias, quando analisado em conjunto com outros parâmetros hematimétricos (Lippe e Plebani, 2014).

Além de sua aplicação convencional como parâmetro hematológico, a RDW tem sido amplamente investigada como um biomarcador inflamatório. Estudos recentes indicam sua relevância na avaliação da atividade inflamatória sistêmica, bem como na estimativa da gravidade e progressão de diversas patologias (Katsaros et al., 2020). Além disso, a morfologia dos eritrócitos pode estar associada ao estresse oxidativo e à inflamação crônica em indivíduos com síndrome metabólica, refletindo alterações estruturais e funcionais resultantes do desequilíbrio redox e do estado pró-inflamatório característico dessa condição (Zurauskaite et al., 2018).

Os leucócitos estavam dentro da faixa de referência para todos os participantes. No entanto, observa-se que 27% dos homens apresentaram valores reduzidos de segmentados e linfócitos, enquanto apenas 3% das mulheres tiveram valores abaixo do normal para esses parâmetros. Além disso, 9% das mulheres tiveram contagens elevadas de eosinófilos. Com relação às plaquetas, os valores estavam dentro da normalidade para todos os participantes. No entanto, um pequeno percentual de mulheres apresentou valores elevados do MPV. Em relação às colinesterases, 9% das mulheres tiveram atividade da colinesterase abaixo do normal, enquanto 7% dos homens não realizaram o exame. A pseudocolinesterase apresentou

valores normais para a maioria dos participantes, mas houve 20% de resultados não realizados entre os homens e 6% entre as mulheres.

## CONCLUSÃO

A proximidade das residências com áreas de cultivo intensivo aumenta a vulnerabilidade dos indivíduos, particularmente dos jovens, aos efeitos adversos das substâncias químicas, como os agrotóxicos. A pesquisa revelou lacunas importantes no conhecimento sobre os riscos e na adoção de práticas preventivas, evidenciando a necessidade urgente de estratégias educativas e políticas públicas eficazes para mitigar os danos à saúde. Ressalta-se a necessidade de monitoramento dos parâmetros hematológicos e das colinesterases de forma frequente nessas populações, assim como, a urgência de mais estudos para compreender os efeitos em diferentes grupos populacionais. O trabalho reforça a importância de um controle rigoroso sobre o uso de agrotóxicos e a implementação de políticas públicas que assegurem a proteção da saúde das populações vulneráveis, particularmente em áreas impactadas pela agricultura intensiva.

## REFERÊNCIAS

Alves, A., 2024. Uso de Agrotóxicos e Saúde Ocupacional de Horticultores da Região Metropolitana de Goiânia-go. in: Ciências Biológicas e da Saúde: Integrando Saberes em diferentes contextos-volume 7. Editora Científica Digital. p. 258-282.

<https://doi.org/10.37885/240817605>.

Barbosa, R.; Souza J.; Almeida, D.; Santos, J.; Paiva, W.; Porto, M., 2020. As possíveis consequências da exposição a agrotóxicos: uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, p. e45191110219-e45191110219. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10219>.

Bernardes, J., 2022. Expansão do agronegócio na Amazônia: dinâmicas e contradições. *Revista Tamoios, São Gonçalo*, v. 18, n. 1, 60-73.

<https://doi.org/10.12957/tamoios.2022.63233>.

Botega, M.; Prestes, M.; Friggi, C.; Botega, S.; Zanella, R.; Adaime, M., 2011. As concepções de jovens da zona rural sobre o uso de agrotóxicos: uma análise do tema como contribuição

para a preservação da saúde e do meio ambiente. VIII Encontro Nacional de Pesquisa no Ensino de Ciências, UNICAMP, Campinas-SP.

[https://abrapec.com/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R0362-1.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0362-1.pdf).

BrasilL. Instrução Normativa GM/MAPA 2/2008. Aprova as normas de trabalho da aviação agrícola. *Diário Oficial da União* 2008; 08 jan. (acessado em 28 de fevereiro de 2025) em: [LEGISLAÇÃO — Ministério da Agricultura e Pecuária](#).

Brasil. Ministério da Saúde., 2020. Secretária de Vigilância em Saúde. Departamento de Saúde Ambiental, do Trabalhador e Vigilância das Emergências em Saúde Pública. Diretrizes brasileiras para diagnóstico e tratamento de intoxicações por agrotóxicos. Brasília, 33 p.

Bunsri, S.; Muenchamnan, N.; Naksen, W.; Ong-Artborirak, P., 2023. Os efeitos hematológicos e bioquímicos da exposição a pesticidas em produtores de vegetais tailandeses. *Tóxicos*, 11(8), 707. <https://doi.org/10.3390/toxics11080707>.

Dias, A.; Silva, L.; Cardoso, S.; Magalhães, T., 2023. Conhecimento e percepção de risco dos trabalhadores rurais expostos a agrotóxicos em Teixeira/MG: um estudo transversal. *Revista Médica de Minas Gerais*. <https://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.2022e33105>.

Ganash M.; Ghany T.; Rayad A., 2016. Pleurotus ostreatus a Biodegradator for Organophosphorus Insecticide Malathion. *J Environ Anal Toxicol*. 6:3. <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0525.1000369>.

Gonzaga, C.; Baldo, M.; Caldeira, A., 2021. Exposição a agrotóxicos ou práticas agroecológicas: ideação suicida entre camponeses do semiárido no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 09, p. 4243-4252. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.09052020>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2025. Agência de Notícias. Estatísticas Econômicas (acessado em 22 de janeiro de 2025) em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/42436-ibge-preve-safra-de-322-6-milhoes-de-toneladas-para-2025-com-crescimento-de-10-2-frente-a-2024#:~:text=Entre%20as%20unidades%20da%20federa%C3%A7%C3%A3o,79%2C4%25%20do%20total>.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2024. Relatório de Comercialização de Agrotóxicos (acessado em 22 de janeiro de 2025) em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>.

Katsaros, M.; Paschos, P.; Giouleme, O., 2020. Largura de distribuição de glóbulos vermelhos como marcador de atividade na doença inflamatória intestinal: uma revisão narrativa. *Anais de gastroenterologia*, 33(4), 348–354. <https://doi.org/10.20524/aog.2020.0486>.

Li, D.; Zhang, Q.; Ruan, Z.; Zhang, Y.; Liu, X.; Zhang, G.; Zhao, H.; Li, J.; Wu, B., 2024. A relação entre a concentração média de hemoglobina corpuscular e a mortalidade em

indivíduos hipertensos: um estudo de coorte de base populacional. PloS um, 19(5), e0301903. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301903>.

Lippi, G.; Plebani, M., 2014. Red blood cell distribution width (RDW) and human pathology. One size fits all. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM), 52(9), 1247-1249. <https://doi.org/10.1515/cclm-2014-0585>.

Manual de Coleta em Laboratório Clínico, 2023. 4ª Edição. (acessado em 05 de fevereiro de 2025) em: [pncq.org.br/wp-content/uploads/2023/06/Manual-de-Coleta\\_pagina-final-16-06-23.pdf](https://pncq.org.br/wp-content/uploads/2023/06/Manual-de-Coleta_pagina-final-16-06-23.pdf).

Matias, T.; Neto, T.; Botezelli, L.; Imperador, A., 2021. Os agrotóxicos mais vendidos no Brasil: Implicações em meio ambiente e saúde. Research, Society and Development, v. 10, n. 8, p. e12110817082-e12110817082. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17082>.

Monteiro, D.; Bernardes, J., 2024. Avanço do agronegócio na Amazônia: antecipação espacial, processos de espoliação na tentativa de criação da AMACRO e expansão da fronteira agrícola. Revista NERA, v. 27, n. 2, p. e10122. <https://doi.org/10.47946/rnera.v27i2.10122>.

Moura, L.; Bedor, C.; Sobral, G.; Santana, V.; Curado, M., 2022. Fatores ocupacionais associados a neoplasias hematológicas em um polo fruticultor: estudo de caso-controle. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 47, p. edepi2. <https://doi.org/10.1590/2317-6369/07422pt2022v47edepi2>.

Nogueira, F.; Szwarcwald, C.; Damacena, G., 2020. Exposição a agrotóxicos e agravos à saúde em trabalhadores agrícolas: o que revela a literatura?. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 45, p. e36. <https://doi.org/10.1590/2317-6369000041118>.

Novais, C.; Queiroz, T.; Júnior, S., 2021. Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos no estado do mato grosso: risco para o abastecimento urbano. Research, Society and Development, v. 10, n. 1, p. e23010111667-e23010111667. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11667>.

Padilha, K.; Pereira, G.; Coelho, L., 2023. Exposição a Agrotóxicos como Fator de Risco para Neoplasias Hematológicas. Hematology, Transfusion and Cell Therapy, v. 45, p. S931-S932. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2023.09.1675>.

Pereira, B.; Alves, B.; Medeiros, M.; Pereira, R., 2022. Contaminação no lençol freático, rios, lagos e lagoas do Brasil por agrotóxicos. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 7, p. 863-874. <https://doi.org/10.51891/rease.v8i7.6235>.

Piccoli, C.; Cremonese, C.; Koifman, R.; Koifman, S.; Freire, C., 2019. Exposição ocupacional a agrotóxicos e alterações hematológicas: estudo transversal em moradores rurais do Sul do Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, 24(6), 2325-2340. <https://doi.org/10.1590/1413-81232018246.13142017>.

Pignati, W.; Soares, M.; Lara, S.; Lima, F.; Fava, N.; Barbosa, J.; Corrêa, M., 2022. Exposição aos agrotóxicos, condições de saúde autorreferidas e Vigilância Popular em Saúde de municípios mato-grossenses. *Saúde em Debate*, v. 46, n. spe2, p. 45-61.

<https://doi.org/10.1590/0103-11042022E203>.

Rouquayrol, M.; Gurgel, M., 2021. *Rouquayrol: epidemiologia e saúde*. Medbook.

Sá, A.; Bacal, N.; Gomes, C.; Silva, T.; Gonçalves, R.; Malta, D., 2023. Intervalos de referência de hemograma da população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 26, p. e230004. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230004.supl.1.1>.

Santos, I.; Ferraz, I.; Lirio, L.; Silva, A.; Sotero, G.; Ruela, G., 2021. Implicações das Intoxicações Exógenas por Agrotóxicos à Saúde do Trabalhador: Uma Revisão Integrativa. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências e Educação*, 7(2), 16.

<https://doi.org/10.51891/rease.v7i2.582>.

Santos, T.; Neto, M.; Lucena, E.; Nascimento, D.; Lima, H.; Duarte, V.; Silva, J.; Guerra, D.; Cavalcanti, D.; Lima, B.; Albuquerque, R.; Venancio, D., 2024. “O Perigo pode estar na sua mesa, agrotóxico e problemas de saúde: Uma Revisão”. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences* 6 (1):1045-58. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n1p1045-1058>.

Sarpa, M; Friedrich, K., 2022. Exposição a agrotóxicos e desenvolvimento de câncer no contexto da saúde coletiva: o papel da agroecologia como suporte às políticas públicas de prevenção do câncer. *Saúde em debate*, v. 46, p. 407-425. <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E227>.

Silvério, A.; Martins, I.; Nogueira, D.; Mello, M.; Loyola, E.; Graciano, M., 2020. Avaliação da atenção primária à saúde de trabalhadores rurais expostos a praguicidas. *Revista de Saúde Pública*, v. 54, p. 08. <http://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001455>.

Soares, L.; Ferreira, M.; Leal, E., 2023. Perfil das Publicações Científicas em Educação na Área de Negócios: uma revisão da literatura. *Cadernos da FUCAMP*, v. 22, n. 59. 106 p.

Souza, V.; Sonara, J.; Alves, T.; Nascimento, F.; Silva, D.; Parise, M., 2024. Alterações Hematológicas e Bioquímicas em Indivíduos Expostos a Agrotóxicos: Impacto da Exposição Direta versus indireta. *Interfaces Científicas - Saúde E Ambiente*, 9(3), 553–570.

<https://doi.org/10.17564/2316-3798.2024v9n3p553-570>.

Zurauskaite, G.; Meier, M.; Voegeli, A.; Koch, D.; Haubitz, S.; Kutz, A.; Bernasconi, L.; Huber, A.; Bargetzi, M.; Mueller, V.; Schuetz, P., 2018. Biological pathways underlying the association of red cell distribution width and adverse clinical outcome: Results of a prospective cohort study. *PloS one*, 13(1), e0191280.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191280>.