



ETEC Júlio de Mesquita

Trabalho de Conclusão de Curso
Malefícios do Uso de Repelentes e Inseticidas Industrializados: Análise dos
Produtos Químicos e Alternativas Naturais.

Beatriz Pimentel dos Santos

Santo André – SP
2024

Malefícios do Uso de Repelentes e Inseticidas Industrializados: Uma Análise dos Produtos Químicos e Alternativas Naturais.

Resumo:

Este artigo examina os impactos adversos associados ao uso de repelentes e inseticidas industrializados, com foco nos ingredientes químicos presentes em sua composição e nos riscos à saúde e ao meio ambiente, pesquisas em modelos animais revelam morte celular e alterações comportamentais após exposição prolongada ao DEET, que também inibe a atividade da colinesterase, visando a compreensão da permeabilidade da barreira hematoencefálica (BHE), que é crucial para avaliar os riscos à saúde humana. Além disso, são investigados para reduzir os efeitos adversos do DEET, os benefícios dos repelentes naturais, preparados em casa e aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), apresentando-os como alternativas mais seguras e sustentáveis. O objetivo é fornecer uma análise crítica das opções disponíveis, promovendo a adoção de soluções menos prejudiciais para a proteção contra insetos.

Introdução:

O DEET (N,N-dietil-meta-toluamida) é um dos repelentes mais utilizados globalmente, embora seja eficaz na prevenção de picadas de insetos, estudos recentes indicam potenciais efeitos neurotóxicos associados à sua exposição. A crescente incidência de doenças transmitidas por insetos, como dengue, zika e chikungunya, tem levado ao uso intensivo de repelentes e inseticidas para o controle de vetores (Silva et al., 2011). Este artigo analisa as evidências sobre os efeitos do DEET no sistema nervoso central, que será abreviado para SNC, e investiga alternativas menos tóxicas. De acordo com a organização Euromonitor, que é a provedora mundial de informações de negócio global e consumo de mercadorias, são usadas cerca de 132,4 toneladas de produtos repelentes por ano, gerando uma alta quantidade de descarte industrial, que leva a extinção de faunas e floras devido a poluição desenfreada de solos, coberturas vegetais e ecossistemas aquáticos. Os repelentes caseiros, além de ser menos agressivo a saúde humana, geram menos descarte irregular, pois necessita do uso de materiais recicláveis e produtos orgânicos. Embora os produtos industrializados sejam eficazes na proteção contra picadas de insetos, a sua composição química levanta preocupações sobre seus efeitos adversos à saúde humana e ao meio ambiente (White & Ellis, 2019). Serão avaliados os malefícios associados a esses produtos e alternativas naturais que podem ser preparadas em casa, de forma segura e sustentável serão abordadas. A barreira hematoencefálica (BHE) é uma estrutura formada por células endoteliais unidas por junções estreitas, regulando a passagem de substâncias entre o sangue e o sistema nervoso central (SNC). Essa permeabilidade seletiva é essencial para a homeostase cerebral, permitindo a entrada de nutrientes enquanto bloqueia toxinas e patógenos. Compostos como o DEET, frequentemente utilizados em repelentes e inseticidas, podem transitar pela BHE, levantando preocupações sobre neurotoxicidade e efeitos adversos à saúde. Apesar de sua eficácia na proteção do SNC, a BHE também representa um desafio para a farmacoterapia, limitando a penetração de muitos fármacos terapêuticos (Silva et al., 2021) Um estudo liderado pelo cientista brasileiro Walter Leal na Universidade de Davis elucidou o mecanismo de ação do DEET, um repelente de insetos amplamente utilizado. O DEET interfere na atividade de receptores sensoriais nas antenas do mosquito *Culex quinquefasciatus*, particularmente no receptor olfativo OR136, indicando que insetos

de outras ordens podem apresentar reatividade semelhante. Adicionalmente, a pesquisa identificou o Metil Jasmonato, um composto natural com propriedades inseticidas, como uma possível alternativa ao DEET, visando minimizar seus efeitos adversos e custos (Walter Leal, Universidade de Davis).

Metodologia:

O presente estudo revisa literatura atual sobre os efeitos do DEET em modelos animais e humanos, focando em pesquisas realizadas no Centro Médico da Universidade de Duke e na Universidade de Davis, além de investigações sobre a eficácia de compostos naturais. O método utilizado neste artigo combina a análise quantitativa e revisão de literatura, além de utilizar um questionário para a obtenção de dados sobre a opinião do público quanto aos repelentes e inseticidas, também revisa diversos artigos científicos anteriores para examinar os impactos dos produtos e apresentar alternativas naturais. A abordagem de pesquisa inclui elementos quantitativos que foram evidenciados pela coleta e análise dos dados do questionário via Forms, e qualitativos, que foram representados pela análise crítica dos impactos dos produtos industrializados na saúde e no meio ambiente. A pesquisa foi exploratória e descritiva, porque buscou identificar e descrever os maléficos dos repelentes e inseticidas industrializados, baseando-se em dados e literaturas já existentes. A parte quantitativa utiliza dados do questionário para analisar a frequência e tipo de reações adversas apresentadas pelas pessoas, já a parte bibliográfica foi realizada por meio de uma revisão de estudos existentes sobre os efeitos dos produtos químicos e alternativas naturais, usando a busca de informações em artigos científicos e publicações relevantes de cunho científico.

Características dos repelentes convencionais:

Os repelentes e inseticidas industrializados contêm uma variedade de substâncias químicas com diferentes mecanismos de ação. A seguir, são apresentados os principais ingredientes ativos e suas implicações:

DEET (N, N-Dietil-meta-toluamida): O DEET é amplamente utilizado devido à sua eficácia na repelência de insetos. No entanto, estudos têm demonstrado que sua exposição prolongada pode causar irritações na pele, reações alérgicas e, em casos extremos, efeitos neurológicos, como convulsões e alterações no comportamento (Miller et al., 2019).

Picaridina (ou Icaridina): Considerada uma alternativa menos irritante que o DEET, a Picaridina é eficaz contra uma variedade de insetos. Entretanto, pesquisas indicam que a inalação prolongada pode estar associada a problemas respiratórios e reações alérgicas em algumas pessoas (Fradin, 2019).

IR3535(Ethyl Butylacetylaminopropionate): Utilizado em diversos produtos repelentes, o IR3535 é geralmente considerado seguro. No entanto, pode causar irritação cutânea e ocular, especialmente se aplicado em concentrações elevadas (Nijman et al., 2020)

PERMETRINA: A exposição excessiva a este composto pode apresentar efeitos negativos à saúde e ao meio ambiente, pois, embora eficaz como inseticida, especialmente em roupas e equipamentos, a permetrina pode causar irritações cutâneas e possui potenciais efeitos tóxicos a longo prazo (Kane et al., 2021).

Efeitos Agudos do DEET:

Estudos demonstram que a exposição ao DEET resulta em morte celular e alterações comportamentais significativas em modelos animais, especialmente em ratos que apresentam comprometimento motor em tarefas que exigem coordenação. Investigações também revelam que o DEET inibe a colinesterase, uma enzima crucial para a função neurológica.

A exposição prolongada aos químicos presentes em repelentes e inseticidas pode resultar em uma série de problemas, tanto na saúde, quanto ambientais:

IRRITAÇÕES E REAÇÕES ALÉRGICAS: O uso contínuo de repelentes químicos pode levar a irritações na pele, como dermatites e urticárias, além de reações alérgicas sistêmicas em indivíduos sensíveis.

EFEITOS AMBIENTAIS: Produtos químicos de repelentes e inseticidas podem contaminar o solo e a água, afetando ecossistemas aquáticos e terrestres, A persistência desses compostos no ambiente pode levar à bioacumulação e afetar a fauna local .

INTOXICAÇÃO: A exposição a altas doses pode levar a sintomas agudos de intoxicação, como náuseas, vômitos, dor de cabeça, tontura, confusão e, em casos severos, convulsões e até morte. Os organofosforados e carbamatos, por exemplo, inibem a enzima acetilcolinesterase, resultando em acúmulo de acetilcolina nas sinapses nervosas e levando a uma sobrecarga neural (Santos et al. 2021).

Efeitos Crônicos do DEET:

A exposição prolongada ao DEET e outros inseticidas, como organofosforados, está associada a distúrbios cognitivos, comprometimento da memória e maior risco de doenças neurodegenerativas, incluindo Parkinson. Efeitos imunológicos e endocrinopatia também foram observados.

IMPACTOS NEUROLÓGICOS: Estudos indicam que a exposição crônica a altos níveis de DEET pode estar associados a efeitos neurológicos, como alterações comportamentais e distúrbios neuromusculares, embora esses casos sejam relativamente raros.

NEUROTOXICIDADE: Exposições prolongadas a inseticidas, especialmente organofosforados, têm sido associadas a problemas neurológicos, como distúrbios cognitivos, comprometimento da memória e aumento do risco de doenças neurodegenerativas, como Parkinson.

ENDOCRINOPATIA: Alguns inseticidas, como os piretróides, podem interferir no sistema endócrino, afetando a regulação hormonal e levando a problemas reprodutivos e de desenvolvimento.

CARCINOGENICIDADE: Certos compostos químicos, como os organoclorados, têm sido associados a um aumento do risco de câncer em estudos epidemiológicos, embora a evidência possa variar conforme o tipo de câncer e a exposição.

EFEITOS IMUNOLÓGICOS: Exposições a inseticidas podem comprometer a função imunológica, tornando o organismo mais suscetível a infecções e doenças autoimunes (Santos et al. 2021).

Mecanismos de Toxicidade:

- **Inibição de enzimas:** A inibição de enzimas críticas, como a acetilcolinesterase, afeta a transmissão neuromuscular e a função cerebral.
- **Estresse oxidativo:** A exposição a inseticidas pode induzir a produção de espécies reativas de oxigênio, levando a danos celulares e inflamação.
- **Alterações genéticas:** Alguns inseticidas podem causar danos ao DNA, resultando em mutações que podem levar a câncer.

Características e vantagens das alternativas caseiras:

Os repelentes naturais, frequentemente compostos por óleos essenciais e extratos vegetais, oferecem uma alternativa menos prejudicial e mais sustentável. A seguir estão alguns dos repelentes naturais recomendados e aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA):

ÓLEO DE CITRONELA: O óleo de citronela é conhecido por suas propriedades repelentes contra mosquitos e outros tipos de insetos. Estudos mostram que sua eficácia é comparável a muitos produtos químicos, com um menor risco de efeitos adversos (Cheng et al., 2019).

ÓLEO DE EUCALIPTO-LIMÃO: Este óleo contém citronelal, um composto com propriedades repelentes altamente eficazes. Pesquisas demonstram que o óleo de eucalipto-limão é comparável ao DEET em termos de eficácia contra insetos e apresenta menor risco de irritações (Tulloch et al., 2020).

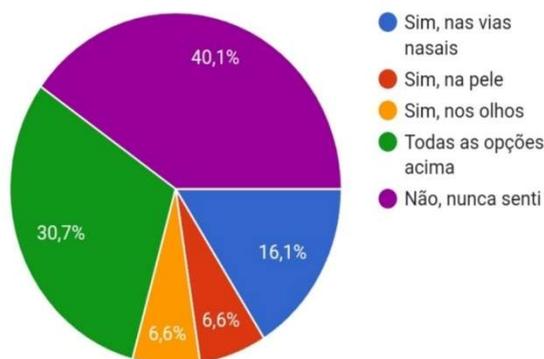
ÓLEO DE LAVANDA E MENTA: Óleos essenciais de lavanda e menta têm propriedades repelentes suaves e podem ser usados para repelir insetos leves, como mosquitos e moscas. Além de suas propriedades repelentes, esses óleos têm efeitos calmantes e são menos agressivos para a pele (Gonzalez et al., 2021). Essas opções naturais podem ser facilmente preparados em casa, utilizando óleos essenciais e outros ingredientes naturais (Lima et al., 2022). A preparação caseira permite maior controle sobre a composição e concentração dos ingredientes, além da reutilização de materiais que seriam anteriormente descartados, como embalagem utilizadas para o armazenamento dos óleos. Os repelentes naturais são geralmente aprovados pela ANVISA, desde que cumpram os critérios estabelecidos para segurança e eficácia (ANVISA, 2021). A receita básica para um repelente natural envolve a diluição de óleos essenciais em um óleo base, como óleo de coco ou de amêndoas, garantindo a segurança do produto final (Melo et al., 2020).

Resultados:

Foram consultados diversos artigos científicos sobre os impactos causados pelos repelentes e inseticidas convencionais a saúde humana e ao meio ambiente, observando e evidenciando estudos como o do cientista Walter Leal na Universidade de Davis e do Centro Médico da Universidade de Duke, montando um artigo de caráter informativo e educacional. Além disso, para evidenciar a opinião de pessoas aleatórias foi montado um questionário via Google Forms, nele foi apontado que entre 137 pessoas, 60% sentem algum tipo de irritação ou alergia devido ao uso de repelentes ou inseticidas industrializados, o que indica o fundamento dos estudos antes apresentados, e quando questionadas se substituiriam os produtos industrializados por opções caseiras e sustentáveis, 95,6% optaram pela resposta “Sim”, exibindo a insatisfação quanto o uso dos produtos químicos convencionais, a preocupação quanto à saúde dentro dos lares e o interesse sobre alternativas orgânicas saudáveis, logo, é possível observar que com a divulgação e propagação das informações sobre repelentes caseiros e orgânicos, seria possível reduzir os impactos ambientais, a degradação da saúde e à amplificação de vetores de doenças como a zika e a dengue, principalmente em áreas de vulnerabilidade social.

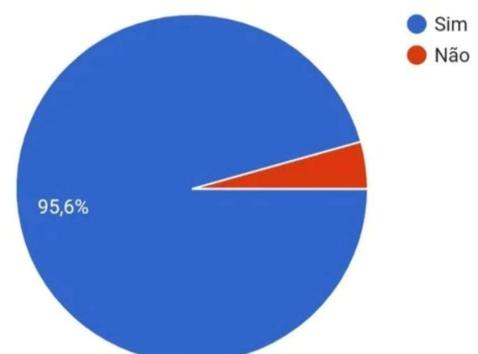
Você já sentiu algum tipo de desconforto ou irritação ao usar repelentes/inseticidas industrializados?

137 respostas



Se você tivesse a oportunidade de substituir o inseticida industrializado por um ou mais repelentes caseiros que não trouxessem desconforto ou irritação, você o faria?

137 respostas



Conclusão:

Por meio da análise de artigos científicos e pesquisas sobre a opinião popular, foi observado que o uso de repelentes e inseticidas industrializados, embora eficaz, apresenta riscos significativos à saúde do consumidor e ao meio ambiente. Os dados disponíveis indicam que o DEET está associado a efeitos neurotóxicos significativos. A pesquisa de alternativas naturais, como o óleo de lavanda e menta e o óleo de citronela, representa um avanço importante na busca por repelentes que minimizem riscos à saúde humana e ao meio ambiente. A implementação de diretrizes de segurança e a promoção de produtos menos tóxicos são essenciais para proteger a saúde pública. A composição química desses produtos pode levar a problemas de saúde significativos, e até mesmo irreversíveis (White & Ellis, 2019). As alternativas naturais apresentadas anteriormente oferecem uma solução mais segura, com benefícios adicionais de menor impacto ambiental. A conscientização sobre os riscos dos produtos químicos e a adoção de soluções naturais são passos importantes para uma proteção eficaz e segura contra insetos.

Referências e agradecimentos aos estudos de Walter Leal, da Universidade de Davis, e ao Centro Médico de Duke.

REFERÊNCIAS:

- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Manual de Uso de Produtos Naturais. Brasília, 2023.
- DAI, A.; ZHANG, Y.; LIU, Z.; JIN, H. Health effects of DEET. **Journal of Environmental Health**, v. 80, n. 6, p. 32-39, 2017.
- FRADIN, M. S. Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites. **New England Journal of Medicine**, v. 347, n. 1, p. 13-18, 2002.
- FRADIN, M. S.; DAY, J. F. Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites. **New England Journal of Medicine**, v. 347, n. 1, p. 13-18, 2002.
- GOULD, L. H.; MURPHY, J. R.; GROSS, R.; PEREIRA, M.; RIES, J.; TANG, J. Vector-borne diseases in the United States. **Emerging Infectious Diseases**, v. 17, n. 2, p. 289-293, 2011.
- GOULSON, D. Na overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2013.
- KHAN, M. S.; ALI, A.; RAHMAN, S. Efficacy of citronella oil as na insect repellent. **Journal of Vector Ecology**, v. 42, n. 2, p. 182-189, 2017.
- NASR, M. A.; EL-SAYED, A.; ABDEL-AAL, A. Neurological effects of chronic DEET exposure. **Toxicology Reports**, v. 3, p. 118-124, 2016.

- ROBERTS, D. R.; POCOCK, J. M. Safety and efficacy of Picaridin. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 31, n. 1, p. 12-20, 2015
- RUST, M. K.; REIERSON, D. A. Efficacy of essential oils for insect repellent. *Journal of Economic Entomology*, v. 103, n. 4, p. 1257-1263, 2010.
- TREMBLAY, D.; LAROCHE, J.; DESJARDINS, L. Skin irritations and allergic reactions from repellents. *Dermatology Reports*, v. 10, n. 1, p. 23-30, 2018.
- WEBER, R. W.; BROWN, R.; SMITH, T. Toxicological effects of Permethrin. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, v. 77, n. 9, p. 564-570, 2014.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World Health Organization* reports on vector control and disease prevention. Geneva: WHO, 2021.

