

## Teste rápido de contaminação de frutas e vegetais por fungicida

Giovanna Correia Di Dio Pierri; Nathalia Merotto; Vitória Oliveira  
Orientadora: Bettina Rieckmann Coorientadora: Debora da Silva

Colégio Visconde de Porto Seguro, Campus Panamby – Rua Itapaiúna, 1355, São Paulo - SP, 05707-001

### Introdução

O uso de agrotóxicos, ou defensivos agrícolas, vem se tornando cada vez mais presente na sociedade agrônoma atual. Diversos alimentos contêm pesticidas com substâncias que, a longo prazo, podem causar danos à saúde. Os pesticidas são produtos químicos utilizados para controlar a ocorrência de seres vivos nocivos ao homem, suas criações ou plantações. Podem apresentar-se em três formas: herbicidas, inseticidas e fungicidas.



Agrotóxico. Fonte: veja.abril.com.br. Acesso: 16 out. 2023.

Os defensivos contra fungos têm uma demanda particularmente alta em função das condições climáticas favoráveis ao aparecimento de microrganismos, e possuem em sua composição substâncias como óxido cuproso, hidróxido cúprico, sulfato de cobre e oxiclreto de cobre, ou seja, majoritariamente, a presença do metal pesado, cobre. Mesmo assim, constantemente, os fungicidas são aplicados em frutas cítricas; uva, maçã, pera, tomate e figo, por exemplo.

Percebeu-se que a classe de fungicidas a base do íon  $\text{Cu}^{2+}$  é uma das mais abundantes. Esse metal pesado se acumula facilmente em vegetais e frutas e traz malefícios à saúde.

### Métodos

Para a elaboração do produto "ToxicFree", foram realizadas 3 amostras, porém, apenas uma se mostrou mais eficiente.



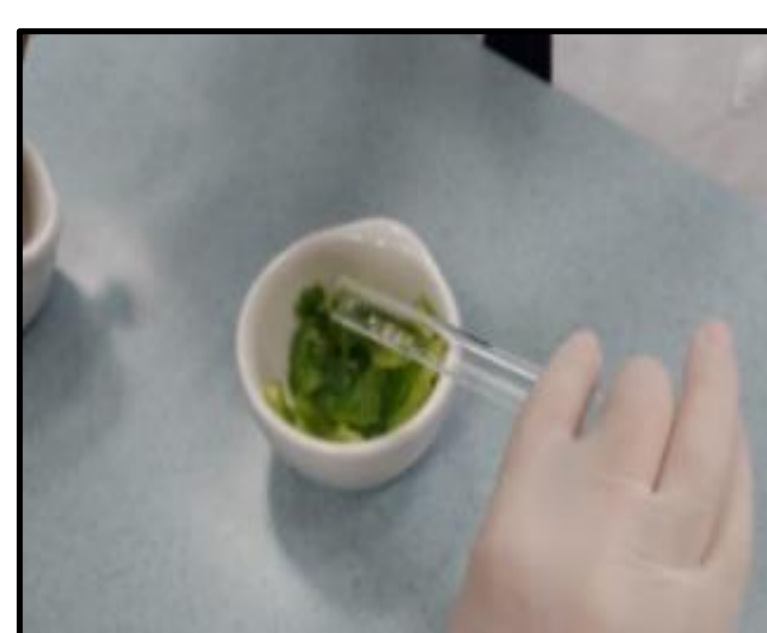
Em uma balança analítica, pesou-se o  $\text{CuSO}_4$  em um béquer, adicionou-se a água destilada. O mesmo foi realizado com glutamato de sódio e acrescentado em um tubo de ensaio. A reação entre as duas soluções resultou em uma cor azul intensa, que é a característica do cobre, ou seja, testou positivo. Após o preparo dessa solução, foi feito um protótipo em uma impressora 3D. Para o teste da eficiência do produto criado, colocou-se uma fita de papel de filtro embebida em uma solução de glutamato de sódio que, ao reagir com  $\text{Cu}^{2+}$ , deixou a região da fita com a cor violeta mais intensa.



Fonte: Elaboração Própria.

### Desenvolvimento

Para a primeira amostra, cortaram-se pimentões e tomates em pedaços pequenos e, com o auxílio de um almofariz, amassaram-se os alimentos e adicionaram-se 4mL de água para cada um. Mediante uma proveta, a mistura dos alimentos com a água foi retirada do almofariz e separada em 4 tubos de ensaio: 2 para o tomate, um com hidróxido de sódio e outro com iodeto de potássio. O mesmo foi feito para o pimentão. Não foram obtidos resultados muito aparentes.



Fonte: Elaboração Própria.

Para a segunda amostra, esfregou-se um Swab na casca de figos, obtendo algumas amostras. Em seguida, essas amostras foram mergulhadas em tubos, um contendo hidróxido de sódio e o outro água, porém, ambos tendo como base solução de iodeto de potássio. Houve precipitação suave no tubo contendo solução de hidróxido de sódio.

Para a terceira amostra, foi colocada uma solução de íons cobre em dois tubos: A e B. No tubo B, adicionou-se glutamato de sódio e agitou-se. O tubo B obteve uma coloração mais violeta, característica do complexo formado na reação entre glutamato e íons cobre.

Por fim, para o protótipo, projetado no software "Tinkercad" e impresso em uma impressora 3D, mergulhou-se papel filtro em glutamato de sódio e cortou-se em fitas que se encaixariam dentro do protótipo.

### Resultados

Após os experimentos, foi visto que a solução da amostra 3 poderá ser a melhor hipótese para realizar os próximos testes, porém, utilizando frutas e verduras. Em outra via, concluiu-se, a partir da outra amostra, que a concentração do hidróxido de sódio interfere nos resultados do experimento, pois altera a intensidade da cor obtida após as reações.

O melhor teste realizado foi com o protótipo utilizando-se papel de filtro, encaixado como uma fita reagente, imerso em solução de glutamato de sódio, deixando-o secar e, após essa etapa, pingou-se solução de sulfato de cobre,  $\text{CuSO}_4$ , e obteve-se uma coloração violeta.

Este protótipo foi inspirado no teste rápido da Covid-19, elaborado no Lab Maker da Escola, por meio da impressora 3D, utilizando plástico biodegradável, com auxílio do software "Tinkercad".

É relevante ressaltar, através desse estudo, o interesse e o comprometimento com a agenda 2030, pactuada pelo Brasil e outros 192 países que integram a ONU. Nesse contexto, atingiu-se o ODS 3, objetivo de desenvolvimento sustentável que visa a uma vida com "Boa saúde e Bem-Estar".

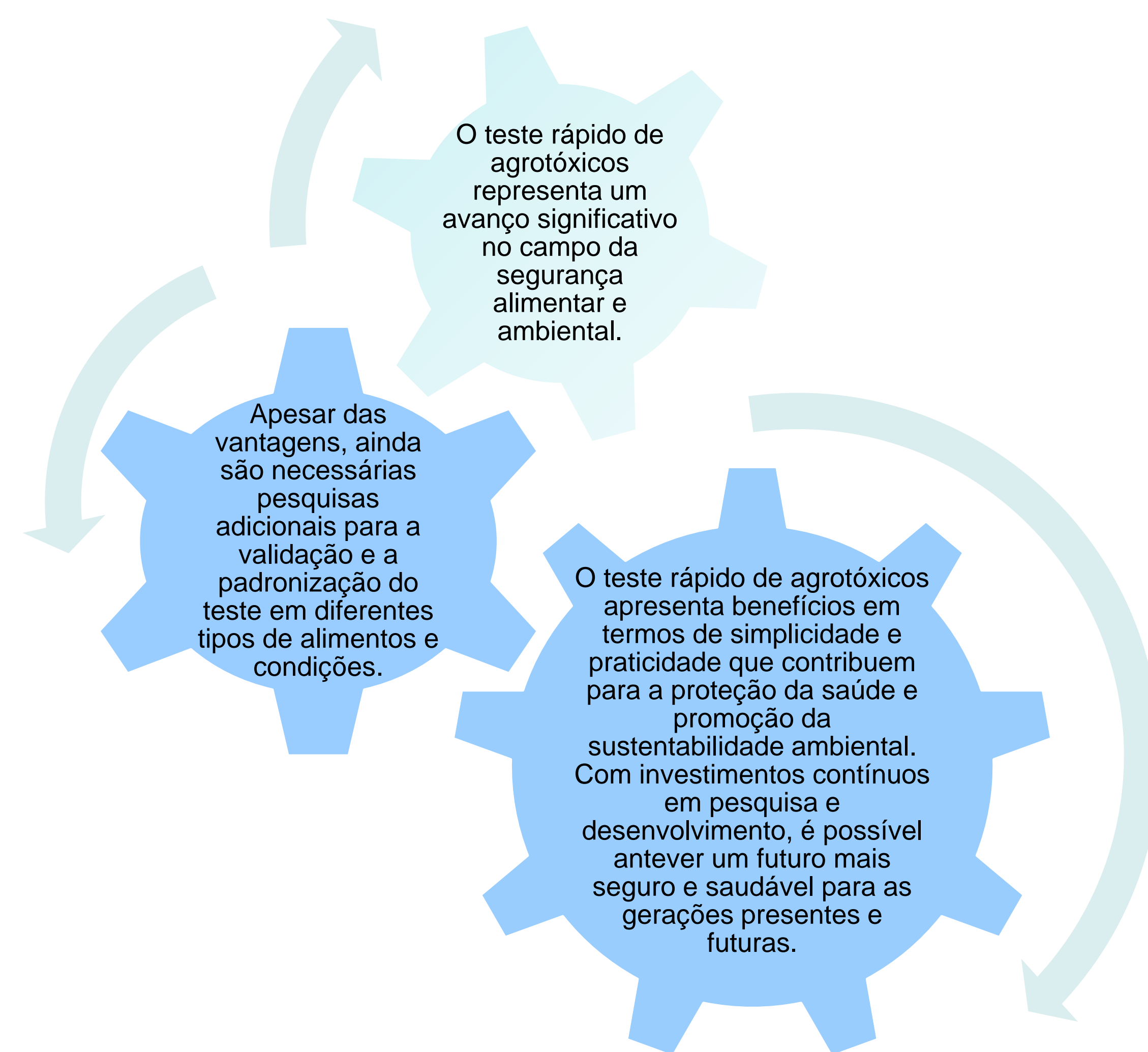


Fonte: Elaboração Própria.



ODS. Fonte: conectabrasil.com. Acesso: 16 out. 2023.

### Conclusões



### Referências Bibliográficas

1. CERQUETANI, Samantha. Agrotóxico faz mal? Pimentão, goiaba e cenoura estão no topo da lista. 2020. Colaboração para o *VivaBem*. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/11/27/excesso-de-agrototoxicos-pimentao-goia-e-cenoura-estao-no-topo-da-lista.htm>. Acesso em: 26 abr. 2023.
2. SAÚDE, Ministério da. Intoxicação por agrotóxicos. 2006. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/intoxicacao-por-agrototoxicos/>. Acesso em: 3 maio 2023.
3. ANVISA (Brasília). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação vigente. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/agrototoxicos.pdf>. Acesso em: 16 maio 2023.
4. DENISE VAZQUEZ. Contaminação da água: As consequências dos metais pesados na água. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/contaminacao-da-agua-consequencias-dos-metais-pesados-na-agua/>. Acesso em: 05 set. 2023.
5. Amanda de Sá (ed.). Estudo mostra que exposição a agrotóxicos pode causar distúrbios reprodutivos. Disponível em: [Estudo mostra que exposição a agrotóxicos pode causar distúrbios reprodutivos](https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/estudo-mostra-que-exposicao-a-agrototoxicos-pode-causar-disturbios-reprodutivos/). Acesso em: 05 maio 2023.