

CAPÍTULO 6

AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS DE PESTICIDAS NA CULTURA DO MORANGO (*Fragaria x ananassa Duchesne*): UMA COMPARAÇÃO ENTRE OS PROGRAMAS PARA E RAMA EM 2022



<https://doi.org/10.22533/at.ed.019122528046>

Data de aceite: 13/06/2025

Bianka de Oliveira Santana

Graduanda, Ciência e Tecnologia de Alimentos/Universidade Federal de Santa Catarina

Larissa Souza

Graduanda, Agronomia/Universidade Federal de Santa Catarina

Thaynara Romão

Graduanda, Agronomia/Universidade Federal de Santa Catarina

Eduarda Souza

Coordenadora de Monitoramento e Alimento Seguro/PariPassu.

RESUMO: O morango (*Fragaria x ananassa Duchesne*) é produzido em larga escala no Brasil, tanto para uso industrial (Filho; Antunes, 2016) quanto para o consumo in natura (Brasil, 2023). No entanto, é uma cultura suscetível à ação negativa de fitopatógenos, o que acarreta a necessidade de uso de pesticidas para prevenção dessas ações. De acordo com o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA), o morango foi uma das principais culturas envolvidas na detecção de resíduos de agrotóxicos não autorizados

em 2022 (Brasil, 2023). Diante dessa problemática, frequentemente, discutem-se os impactos negativos à saúde pela ingestão de alimentos contendo agrotóxicos (Berlitz, 2020). O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de resíduos de agrotóxicos em morangos comercializados no Brasil, por meio do Programa de Rastreabilidade e Monitoramento de Alimentos (RAMA) através da ABRAS, e do PARA no ano de 2022. Foram analisados os dados de 84 amostras do PARA, a partir do Relatório dos Resultados de Análises de Amostras Monitoradas dos ciclos 2018-2019 e 2022. Estes foram organizados nas colunas: Resíduo, Regulares, Irregulares e Detecções Totais. Para o RAMA, os dados de 36 amostras foram extraídos da plataforma SARA, filtrados pelo Panorama (PariPassu) a partir dos filtros: Cultura, Data de Coleta, Resíduo, Regulares e Irregulares, isso possibilitou a identificação dos resíduos mais detectados, autorizados ou não autorizados e agrotóxicos em comum. Dentre os 214 princípios ativos presentes em pesticidas pesquisados, foram quantificados 48 no PARA e 45 no RAMA. Das 120 amostras avaliadas, apenas 46 foram consideradas satisfatórias, representando 31% e 55% do total de amostras do PARA e do RAMA,

respectivamente. O princípio ativo mais detectado pelo PARA foi o carbendazim, presente em 61% das amostras, também detectado em 25% das amostras do RAMA, embora seu desuso tenha sido determinado em 2022, com prazo máximo até 2024. No RAMA, os princípios ativos mais detectados foram o difenoconazol (53%) e o clorfenapir (36%), também observados no PARA, com valores inferiores (46%) e superiores (55%), respectivamente. Princípios ativos não autorizados para uso no ano do ciclo, como acetamiprido e imidacloprido, foram detectados nas culturas por ambos os programas, chegando a estar presentes em 36% das amostras analisadas. O estudo demonstrou resultados similares entre os programas na detecção e quantificação de resíduos de ingredientes ativos em pesticidas, evidenciando a necessidade do monitoramento e a importância deste para o controle dos agrotóxicos, visando promover a segurança dos alimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança de alimentos; monitoramento; pesticidas; rastreamento; carbendazim; morango.

Órgãos financiadores: PariPassu Aplicativos Especializados.

INTRODUÇÃO

O morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne) é produzido em larga escala no Brasil, para o uso industrial, como produção de polpas, sucos e geleias (Filho; Antunes, 2016), quanto para o consumo *in natura* (BRASIL, 2023). O morango é uma cultura suscetível à ação negativa de fitopatógenos (bactérias, fungos e vírus). (Kososki; Castillo., 2004) e desta forma, ao uso de agroquímicos para prevenção destas ações.

Frequentemente, se discute os impactos negativos à saúde a partir da ingestão de alimentos com a presença de agrotóxicos (Berlitz, 2020). O morango é uma das principais culturas que apresentam resultados de análises acima do Limite Máximo de Resíduos (LMR) e também a expressão de resíduos não autorizados para a cultura em questão no ano de 2022, de acordo com os resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA) (Brasil, 2023).

O PARA foi criado em 2001, e regulamentado pela Portaria Anvisa nº 1.081, de 27 de setembro de 2023, seu objetivo é monitorar resíduos de agrotóxicos de alimentos de origem vegetal e então reduzir riscos à saúde pela exposição destes a partir da alimentação (Brasil, 2023). O Programa de Rastreabilidade e Monitoramento de Alimentos (RAMA) foi criado em 2012, e seu objetivo principal é o monitoramento da cadeia de abastecimento, a partir do resíduos de agrotóxicos em frutas, verduras e legumes (FLV), sendo uma ação colaborativa entre supermercados associados (ABRAS, 2015), e atua sob operação técnica da PariPassu, onde realiza coletas de amostras FLVs nos pontos de venda, direcionando-as para laboratórios credenciados. Os resultados são disponibilizados na plataforma SARA (PariPasu, 2024).

Desta forma, o objetivo do trabalho presente foi avaliar os dados obtidos pelo Programa PARA da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no ciclo de 2022, comparando com dados obtidos pelo Programa de Rastreabilidade e Monitoramento de Alimentos (Programa RAMA) da Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS), durante o mesmo período, em conjunto com a empresa PariPassu Aplicativos Especializados e sua base de dados Sistema de Acompanhamento de Resultados das Análises (SARA). Esse levantamento e comparação de dados se justifica pela necessidade de avaliar a extensão dos resíduos de agroquímicos, identificação de possíveis falhas de uso e de fiscalização de órgãos competentes, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias, melhorias no controle de qualidade e de práticas agrícolas, visando garantir a saúde dos consumidores a partir da segurança dos alimentos produzidos no país.

METODOLOGIA

Os dados do Programa PARA foram extraídos da publicação Relatório dos Resultados de Análises de Amostras Monitoradas dos ciclos 2018-2019 e 2022, a partir da coleta de 84 amostras de morango, estes dados foram tabulados em formato XLSX (*excel*), com as determinadas colunas: Ingrediente, Regulares, Irregulares, Detecções Totais e Amostras Coletadas.

Enquanto os dados do Programa RAMA foram extraídos da plataforma SARA, filtrados a partir da plataforma Panorama (PariPassu), utilizando os filtros: “cultura: morango”, “intervalo de data de coleta: 01/01/2022 até 31/12/2022”, “substâncias detectadas” e “código de rastreamento”, feito com o auxílio da Equipe Técnica de Informática da empresa PariPassu, totalizando 36 amostras. Estes foram extraídos da plataforma também em formato XLSX, com colunas contendo as mesmas informações dos filtros utilizados.

A partir disso, foi determinado quais os analitos mais detectados em ambos os programas, tanto para a categoria de permitidos, quanto para não permitidos. Também foi analisado se estes analitos expressos são os mesmos entre os programas analisados, quais inconformidades foram determinadas entre as amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 214 resíduos de agrotóxicos analisados nos programas PARA e RAMA, 48 e 46 foram detectados.

O agrotóxico que mais apresentou detecções foi o carbendazim, totalizando 51 detecções (60,7%) em amostras coletadas no programa PARA, onde 7 amostras obtiveram resultados de inconformidade pelo uso acima do LMR permitido. O ingrediente também teve detecção expressiva no Programa RAMA, onde 9 amostras (25%) apresentaram resíduos, e destas 6 obtiveram resultados inconforme pela aplicação acima do LMR determinado pela legislação. É importante ressaltar que em agosto do ano de 2022, o uso de carbendazim

foi descontinuado por meio de uma ação cautelar a partir de uma reavaliação toxicológica. A Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 739/22 determinou que os produtores estão autorizados ao uso até o esgotamento do produto adquirido, desde que não ultrapasse o prazo de validade, enquanto as informações sobre seu uso serão mantidas até a data de 1º de dezembro de 2024, apenas para o fim de monitoramento do resíduo. As proibições de importação, produção, comercialização e uso dos produtos técnicos foram determinadas para ocorrerem de forma gradual e contínua. Como constatado, o ingrediente ativo foi o mais utilizado durante o ciclo de 2022 (PARA) para a cultura morango, apesar de indicações de malefícios à saúde humana, uma vez que é avaliado como Classe III na Classificação Toxicológica (Ciarrocchi, 2021). Para o meio ambiente, o agroquímico possui uma classificação toxicológica II.

O agroquímico difenoconazol foi amplamente detectado, tanto no Programa PARA, quanto no RAMA. O fungicida é considerado um produto improvável de causar dano agudo (Categoria 5), e é classificado como muito perigoso ao meio ambiente (Classe II), destacando a importância da implementação das Boas Práticas Agrícolas. Foi detectado 39 e 19 vezes nos Programas PARA e RAMA, respectivamente. No primeiro, apenas uma amostra foi descrita como inconforme, enquanto para o segundo, 8 amostras obtiveram resultados acima do LMR permitido, resultado que determina inconformidade para mais de 40% das amostras de morango coletadas. Apesar de ser um defensivo permitido para o uso agrícola e de apresentar baixa toxicidade, apresenta um risco potencial ao meio ambiente. Desta forma, melhorar práticas regulatórias e também de manejo devem ser levadas em consideração, para evitar um impacto negativo ao meio ambiente.

Em seguida, o defensivo que apresentou detecções em destaque foi o clorfenapir também foi altamente detectado em ambos os Programas, mais de 30% das amostras coletadas apresentaram resíduos. No Programa RAMA o defensivo foi determinado 13 vezes (36,1%), onde 8 amostras apresentaram resultados inconformes, mais da metade das amostras coletadas durante todo o ano. Enquanto no Programa PARA, dentre as 54 detecções, todas obtiveram resultados satisfatórios. Isto significa que foram utilizados de maneira e quantidade corretas. O defensivo é considerado como um produto improvável de causar dano agudo (Categoria 5), de acordo com a Classificação Toxicológica, entretanto está presente na Classe II para periculosidade ambiental. Com base nos resultados do Programa RAMA, há uma discrepância entre os obtidos pelo PARA, problemáticas relacionadas à falhas na aplicação ou no tempo de carência do defensivo podem ser levantadas, e também no monitoramento em diferentes situações da produção.

O uso de acetamiprido é permitido no Brasil para diversas culturas, porém não para a cultura de morango no ano de 2022. O inseticida é classificado como pouco tóxico para humanos, e muito tóxico para o meio ambiente. Atualmente, o ingrediente é permitido para o uso da cultura, a permissão ocorreu em novembro de 2023 pela Instrução Normativa IN nº 266/2023, autorizando o uso máximo de 0,2 mg/kg. O agroquímico apresentou destaque

de detecções, sendo o ingrediente ativo não autorizado que apresentou maior número de amostras com resíduos, nos dois programas. No RAMA, 8 amostras apresentaram detecção, e no PARA, 30 amostras, todas com resultados inconformes pelo uso não autorizado do ingrediente. Desta forma, mais de 20% das amostras coletadas e analisadas em ambos Programas demonstraram a detecção deste defensivo, um resultado além do esperado, visto que o defensivo era classificado como não autorizado para a cultura analisada.

Ainda em ambos os Programas, o agrotóxico imidacloprido apresentou resultados de detecção acima do esperado. O inseticida possui permissão para ser utilizado em muitas culturas e, apesar de atualmente ser permitido para o morango, no ano de 2022 também era considerado como não autorizado. A permissão de uso foi dada a partir da IN nº 214/2023, autorizando o uso de até 0,02 mg/kg. É um produto classificado como pouco tóxico (Classe IV) e perigoso ao meio ambiente (Classe III). No Programa RAMA 11,11% dos morangos coletados apresentaram resíduos, enquanto no PARA, foi detectado em mais de 9% das amostras, o que acarretou em resultados de inconformidade, em virtude do uso indevido.

CONCLUSÃO

A partir dos dados expressados, é possível observar o uso intenso de diferentes defensivos agrícolas no país, enfaticamente para a cultura de morango. Embora descontinuado, o carbendazim obteve a maior taxa de detecção do Programa PARA, apesar dos riscos evidenciados à saúde e ao meio ambiente. Análises do Programa RAMA apontaram uso disfuncional de difenoconazol e clorfenapir, enfatizado pelos resultados do PARA, apesar de serem autorizados, devem ser administrados corretamente, conforme as instruções. De acordo com os resultados do RAMA, mais 40% das amostras onde foram detectados estão fora de conformidade, possibilitando a conclusão de que há uma falha da administração destes defensivos.

Fiscalizações mais rigorosas e orientações para os produtores são necessárias, e a ideia é reforçada a partir de altas taxas de detecção de resíduos de agrotóxicos não autorizados para o cultivo de morango. Práticas agrícolas devem ser melhoradas e regulamentadas, bem como as práticas de manejo, para garantir a segurança do meio ambiente, dos consumidores e dos produtores.

A realização de novas pesquisas é necessária, devido à complexidade dos impactos causados pelo contato e consumo de resíduos de defensivos agrícolas. Bem como pesquisas constantes, de forma a fornecer informações e dados atualizados, que permitam a criação de políticas públicas, que visam mitigar os danos causados.

REFERÊNCIAS

ABRAS. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (RAMA). Disponível em: <https://rama.abras.com.br/rama/>. Acesso em: 30 jul. 2024.

BERLITZ, Fernando. RISCO DETERMINÍSTICO E PROBABILÍSTICO DE INGESTÃO DE AGROTÓXICOS PELO CONSUMO DE MORANGO. 2020. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/233206/001128521.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos: Relatório de Atividades 2018-2019-2022. Brasília: Anvisa, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/relatorio-2018-2019-2022>. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos: Relatórios do Programa. Brasília: Anvisa, 2023 Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/relatorios-do-programa>. Acesso em: 30 jul. 2024

CIARROCCHI, I. R.. Efeito da radiação gama na degradação de pesticidas (azoxistrobin e carbendazim) em morango (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/75158897/Isabella_Rocha_Ciarrocchi_versao_revisada-libre.pdf?1637857545=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEfeito_da_radiacao_gama_na_degradacao_de.pdf&Expires=1722440034&Signature=GKltCTm8BVDfuWOB-h3G0Vt6uuci~ynFGRRZuZG3Ay8et7MxDMy~xUgP1bmH5RVmB69QzeWaD~kxNkgSSIMdNEDUgZh~uELBAEB2hlOlw5BytTGnaE2CbQzbCByu9-bnUluY~MsLdX~x70m0a3Pv8uUQj8hiHppsPnCMMSGJLrb2qwV4Lw0aJMqfkAhO2TOFZGUyqxFDuyiA4eGarJIRLqPBrSNeME74BUh3PZdc56tJ5zeF02qy84hx6Gryi2wZyOEJynKa6sicKnWFt27qKxQ1N8jOHMD3vw4KQgf~pwMhnTXneWxg4dSzOSYlmViWccmF~gD4cG4MiLBhg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em 28 jul. 2024.

FILHO, D. J.; ANTUNES, C. E. Sistema de Produção do Morango. Embrapa, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/744878/1/Sistema-de-Producao-do-Morango.pdf>. ,Acesso em 16 de julho de 2024.

PARIPASSU. **Programa RAMA**, 2024. Disponível em: <https://www.paripassu.com.br/blog/programa-rama>. Acesso em: 30 jul. 2024.

KOSOSKI, R. A; CASTILLO, A. SANTOS, M. A; et all. 2º Simpósio Nacional do Morango - 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas Nativas do Mercosul, documento 124. Embrapa. 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/744606/1/documento124.pdf#page=70>. Acesso em 16 de julho de 2024.

RESUMO DA INFOS PROGRAMA PARA

Os três analitos permitidos mais detectados no Programa PARA foram os carbendazim (51 detecções - **60,7%** das amostras, 52,8% são resultados conformes), clorfenapir (46 detecções - **54,76%** das amostras, 100% são conformes) e **difenoconazol** (39 detecções - **46,42%** das amostras, 45,24% são resultados em conformidade).

Ingredientes não permitidos foram os acetamiprido (30 detecções - **35,71%** das amostras inconformes), clorantraniliprole (15 detecções - **17,86%** das amostras não conformes) e imidacloprido (8 detecções - **9,52%** das amostras não conformes).

RESUMO DAS INFOS PROGRAMA RAMA

Para o Programa RAMA, os ingredientes ativos mais detectados regulares foram o clorfenapir (13 detecções - **36,11%** das amostras coletadas), difenoconazol (19 detecções - **52,78%** das amostras coletadas) e fluazinam (12 detecções - **33,33%** das amostras coletadas).

Ingredientes não permitidos foram os acetamiprido (8 detecções - **22,22%** das amostras coletadas), gama-cialotrina (8 detecções - **22,22%** das amostras coletadas) e imidacloprido (4 detecções **11,11%** das amostras coletadas).

LINKS PARA CONSULTA

O que é o Programa PARA: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos>

Relatório de resultados: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos/arquivos/relatorio-2018-2019-2022>

Destaque para a *Tabela 29 (Cultura Morango)*.

Pág 151 - sobre PARA 2022.Teste morango.xlsx - TABELA COM AS SUBSTÂNCIAS

[https://panorama.paripassu.com.br/#/main/dashboards/60570?idWidgetUpdated=441785 PANORAMA analitosMorango2022NovaTabela.xlsx](https://panorama.paripassu.com.br/#/main/dashboards/60570?idWidgetUpdated=441785)

Analise Morango TI.xlsx

<https://www.scielo.br/j/pab/a/vKf6spdWxnmbJ9shxZtHZyy/?lang=en>

https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2023-05/difenoconazol_ccab_250_ec.pdf

https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-10/minix500sc.pdf

<https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/2004>

<https://editor.horticulturabrasileira.com.br/index.php/HB/article/view/2459>