



## **O USO DE AGROTÓXICOS NO CULTIVO DO MORANGO E SUA ABORDAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DA LITERATURA**

Valquíria Fátima dos Santos Madalóz<sup>1</sup>

Alda Ernestina dos Santos<sup>2</sup>

Priscila Tamiasso-Martinhon<sup>3</sup>

Célia Regina Sousa da Silva<sup>4</sup>

**Grupo 03 – Saúde, Ambiente e Sociedade**

**Eixo temático: Educação Ambiental**

### *Resumo*

Este trabalho consiste de uma revisão da literatura abordando as publicações científicas no Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas sobre a temática da utilização de agrotóxicos em alimentos, com enfoque no morango e sua relação com o ensino de Química. Para tanto, foi realizado um levantamento e análise das publicações dos Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas no período entre 2014 a 2020, empregando a pesquisa de palavras chaves como: agrotóxicos, defensivos agrícolas, morango, ensino de química e alimentos. A pesquisa retornou um total de 28 publicações, das quais 4 são diretamente relacionadas ao morango, outras 21 publicações abordam a relação dos agrotóxicos com diferentes temas, tais como: água, sementes e plantio. Foram encontradas apenas 3 publicações tratando do tema agrotóxicos no ensino de Química. Os resultados da pesquisa revelam que os agrotóxicos constituem uma temática comumente abordada e presente no evento, dadas as inúmeras publicações sobre o tema nos Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas no período de 2014 a 2020. Apesar da constante presença do tema agrotóxicos nas publicações do evento, poucas são as pesquisas relacionando diretamente os agrotóxicos ao ensino de Química e/ou ao morango. Através desta revisão de literatura foi possível constatar a importância desse assunto tanto para saúde humana, quanto para a preservação do meio ambiente e também de sua inserção no ensino de Química, uma vez que os agrotóxicos constituem uma temática potencial para o desenvolvimento de conteúdos diversos desta disciplina.

**Palavras-chave:** Contextualização; Defensivos agrícolas; Educação ambiental; Saúde Humana.

<sup>1</sup>Aluna do curso de Licenciatura em Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Instituto de Química, valquiriamadaloz@hotmail.com

<sup>2</sup> Profa. Dra. do IFMG – Campus Bambuí, Departamento de Ciências e Linguagens, alda.santos@ifmg.edu.br

<sup>3</sup>Profa. Dra. da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)– Departamento Físico Química, pris@iq.ufrj.br

<sup>4</sup> Profa. Dra. da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)– Departamento de Físico Química, sousa@iq.ufrj.br

## INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste de uma revisão da literatura sobre a temática do uso de agrotóxicos em alimentos, com enfoque no morango e sua relação com o ensino de Química, com base nas publicações dos Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas entre os anos de 2014 a 2020.

A pesquisa foi realizada com o intuito de investigar as publicações sobre a temática uso de agrotóxicos em alimentos, com enfoque no morango, bem como auxiliar na pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da discente. A pesquisa teve por intuito também investigar como esse tema pode ser abordado na disciplina de Química, com alunos do Ensino Médio.

Visto que de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a abordagem de assuntos relacionados ao cotidiano tem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, sendo esses assuntos não somente do dia a dia dos estudantes, mas também de questões da comunidade e do mundo de trabalho.

Segundo o Currículo Mínimo de Química do estado do Rio de Janeiro, nesta disciplina devem ser desenvolvidos assuntos que associem o eixo temático Química, Tecnologia, Sociedade e Ambiente com o aprendizado dos estudantes, e nessa perspectiva a abordagem do tema agrotóxicos é bastante pertinente para o ensino da Química.

Conforme aponta Santos *et al.* (2019), a relação entre o homem e a natureza é de suma importância para interpretação das questões ambientais relacionadas ao uso dos agrotóxicos, os quais são extensivamente utilizados na sociedade.

O constante crescimento do uso de agrotóxicos no cultivo dos alimentos tem causado diversos transtornos e mudanças no meio ambiente (PERES E MOREIRA, 2003).

Devido a esses fatos se torna de grande valia a abordagem do tema agrotóxicos nas aulas de Química, para que os alunos tenham consciência e desenvolvam associações entre a disciplina e o cotidiano, facilitando dessa maneira o aprendizado e o conhecimento científico.

Uma pesquisa realizada através do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) com

12.051 amostras de 25 tipos de alimentos, as amostras foram coletadas em estabelecimentos varejistas localizados nas capitais de todo território nacional, utilizando alguns tipos de frutas, legumes, grãos e verduras, revelou que o morango lidera o ranking entre as frutas contendo agrotóxicos (ANVISA, 2016).

Dessa forma, essa temática se relaciona de maneira muito significativa com o cotidiano dos alunos e com a Química, tornando-se um assunto pertinente e eficaz para o conhecimento e aprendizagem dos estudantes.

## METODOLOGIA

O presente trabalho envolveu uma revisão bibliográfica na qual foram levantadas as publicações envolvendo a temática agrotóxicos nos Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas entre os anos de 2014 e 2020. O evento foi escolhido por se tratar de um congresso divulgado nacional e internacionalmente e com inúmeras publicações em suas edições.

No levantamento das publicações foram utilizados descritores que se relacionavam com o tema de pesquisa da revisão literária, tais como: “agrotóxicos”, “morango”, “ensino de Química”. Os estudos foram selecionados por meio do acesso aos Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, relativos às edições de 2014 a 2020. Sendo consideradas somente publicações que mencionavam diretamente a palavra agrotóxicos e que apresentavam esse termo no título.

Foram encontradas publicações com diferentes temas relacionados aos agrotóxicos e também sobre agrotóxicos enfatizando especificamente o cultivo do morango. Após o levantamento e seleção dos trabalhos foi realizada a leitura integral dessas publicações, a fim de organizar as informações e redigir uma pesquisa conclusiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos nessa análise revelam um número constante de publicações abordando o tema agrotóxicos nos Anais pesquisados. Contudo, quando se trata da temática agrotóxicos relacionando-se individualmente ao cultivo do morango, observa-se uma redução drástica no número de pesquisas, visto que a temática de agrotóxicos é bastante

extensa, podendo ser abordada sob diferentes contextos.

A tabela 1, apresenta os dados sobre o número de publicações conforme o ano dos Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas e com base nas diferentes abordagens do tema agrotóxicos.

Tabela 1: Quantidade de publicações de acordo com o ano e a temática abordada

Ano	Temática		
	Agrotóxicos e o cultivo do morango	Agrotóxicos e o ensino de Química	Agrotóxicos em abordagens diversas
2014	-	-	3
2015	-	-	2
2016	1	-	5
2017	2	-	2
2018	-	1	4
2019	1	1	2
2020	-	1	3
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>21</b>

**Fonte:** Elaborada pelas autoras.

Observa-se que em todos os Anais do Congresso de Meio Ambiente de Poços de Caldas publicados entre 2014 e 2020, há no mínimo duas publicações relacionadas ao tema de agrotóxicos. Contudo, nem sempre o tema está diretamente relacionado ao cultivo do morango e/ou ensino de Química.

Nos Anais do ano de 2020, última edição do evento, conforme apresentado na tabela 1, encontrou-se uma publicação sobre agrotóxicos no ensino de Química e três publicações relacionadas aos agrotóxicos em abordagens diversas.

Na publicação encontrada que enfatiza o uso de agrotóxicos no ensino de Química, Gerpe, Martinhon e Miranda (2020), fizeram uma abordagem de alguns temas do cotidiano com alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma Feira de Ciências, dentre eles a sustentabilidade do solo e os agrotóxicos, sendo observado um retorno positivo dos estudantes que realizaram atividades práticas e trabalharam conteúdos de Química relacionado ao cotidiano.

Nos Anais do ano de 2019 foi encontrada uma publicação relacionada ao uso de agrotóxicos no cultivo do morango. O objetivo do estudo foi avaliar com perspectiva da

possibilidade econômica da produção de morango na região de fronteira de Brasil com a Bolívia, considerando as vantagens geográficas do município de Corumbá - MS, a fim de atender clientes dos dois países. MOREIRA *et al.* (2019)

Nos Anais do ano de 2019 foi encontrada também uma publicação relativa à pesquisa desenvolvida por Santos *et al.* (2019), que aborda a importância da temática agrotóxicos para o ensino de Química, evidenciando como esse tema pode contribuir para as aulas de Química, bem como as possibilidades de inseri-lo em diversos assuntos relacionados com a Química.

Nos Anais do ano de 2018 foi encontrada somente uma publicação relacionada aos agrotóxicos no ensino de Química, quatro publicações relacionadas aos agrotóxicos em geral e nenhuma relacionando especificamente com o morango.

Em 2017 encontrou-se quatro publicações referente ao tema, duas se combinando com conteúdo de formas gerais e duas com enfoque no morango, sendo uma com título “Comparações entre manejo nutricional e fitossanitário em sistemas produtivos convencional e orgânico de morango na região de Pouso Alegre MG” e outra com título “Parâmetros físico-químico de frutos de morangueiro submetidos a diferentes tratamentos biológicos com e sem silício”.

Em 2016 foi encontrada uma publicação referente ao estudo conduzido por Resende *et al.* (2016) que avaliou diferentes métodos no controle de mofo cinzento no morangueiro. Esse tipo de mofo é muito comum e considerado uma frequente doença do morangueiro, por ser uma doença típica de frutos, sendo os morangos muito sensíveis e susceptíveis ao ataque de micro-organismos causando grandes perdas na pós-colheita. O controle desse mofo é convencionalmente realizado por meio do uso de fungicidas. Porém, o método empregado pelos autores foi eficaz, sem a necessidade do uso de fungicidas, utilizando apenas um controle biológico.

Nos Anais dos anos de 2014 e 2015 foram observadas publicações relacionadas à temática dos agrotóxicos em diferentes abordagens. Contudo, não foi encontrada nenhuma publicação relacionando esta temática ao cultivo do morango e/ou ao ensino de Química.

As publicações analisadas que relacionavam agrotóxicos com ensino de Química e/ou cultivo do morango estão descritas no quadro 1, apresentando título, ano da publicação e

palavras-chave.

**Quadro 1:** Publicações relacionadas ao cultivo do morango e/ou ensino de Química.

<b>Temática de relação</b>	<b>Título</b>	<b>Ano da publicação</b>	<b>Palavras-chave</b>
Ensino de Química	Feira de ciências: agrotóxicos na perspectiva da Sustentabilidade do solo	2020	Agrotóxico; Contextualização; Ensino de química; Feira de ciências; Sustentabilidade do solo
	Abordagem do tema agrotóxicos em aulas de Química	2019	Defensivos agrícolas; Ensino de química; Meio ambiente
Cultivo do Morango	Estudo da viabilidade econômica da produção orgânica do Morango na região fronteira Brasil-Bolívia	2019	Desenvolvimento Mercadológico; Produção Sustentável; Corumbá-MS
Ensino de Química	Percepção sobre o meio ambiente e agrotóxicos dos Alunos da agrovila paraíso do rio preto, município de Vila Rica – MT	2018	Educação Ambiental; Escola; Preservação; Saúde; Sustentabilidade
Cultivo do Morango	Comparações entre manejo nutricional e fitossanitário em sistemas produtivos convencional e orgânico de morango na região de Pouso Alegre – MG	2017	*
	Parâmetros físico-químico de frutos de morangueiro submetidos a diferentes tratamentos biológicos com e sem silício	2017	*
	Controle de mofo cinzento na cultura do morangueiro	2016	Alternativo; Fungo; Inoculação; Trichoderma

\* Palavras-chave não detectadas, por falta de acesso ao resumo na íntegra.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão de literatura sobre o tema de agrotóxicos relacionado ao morango e ao ensino de Química, oportunizou a visão de como o tema é amplo e como ele se relaciona de diferentes maneiras com a sociedade e com ambiente, podendo ser abordado de forma bastante diversificada em distintas áreas do conhecimento científico.

As constantes publicações relacionadas ao tema agrotóxico nos Anais do Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas, comprovam a importância e amplitude do tema, bem como sua íntima relação com a questão ambiental, constituindo uma temática com grande potencial de exploração no ensino, especialmente da Química.

A abordagem da temática agrotóxicos enfatizando o uso de agrotóxicos no cultivo do morango e sua relação com o ensino de Química, possibilita o desenvolvimento de diversos assuntos que podem ser trabalhados nas aulas de Química na abordagem de conteúdos diversos como ligações químicas, reações químicas, funções orgânicas, nomenclatura e diversos outros assuntos relacionados ao meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos: relatório de atividades 2013 a 2015**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 15 jul. 2021

BRAIBANTE M. E. F.; ZAPPE J. A. A química dos agrotóxicos. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

GERPE R. L.; MARTINHON P. T.; MIRANDA J. L. Feira de ciências: agrotóxicos na perspectiva da Sustentabilidade do solo. In: 17º CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Anais...** Poços de Caldas – MG, 23 a 24 de setembro de 2020.

MOREIRA A. P.; MOREIRA A. P.; LIMA A.; PINTO D.; Estudo da viabilidade econômica da produção orgânica do morango na região fronteira Brasil-Bolívia. 16º CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - Justiça social e sustentabilidade medianizado pela economia verde. **Anais...** Poços de Caldas – MG, 24 a 27 de setembro de 2019.

PERES, F.; MOREIRA, J.C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003.

RESENDE M. L.; FLORENTINO L. A.; OLIVEIRA T. E.; BRAGA T. C.; COMPLETO E. I. R.; SANTOS A. R.; FONSECA G. G. Controle de mofo cinzento na cultura do morangueiro. XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Anais...** Poços de Caldas – MG, 21 a 23 de setembro de 2016.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Mínimo 2012:** Química. Rio de Janeiro, 2012.

SANTOS A. T. S.; ROCHA A. R.; MARTINHON T. P.; SOUSA C.; Abordagem do tema agrotóxicos em aulas de Química. 16º CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS. **Anais...** Poços de Caldas – MG, 24 a 27 de setembro de 2019.

SILVA N. D.; SANTOS W. R.; BARBOSA A. A.; RAMOS P. R.; Percepção sobre o meio ambiente e agrotóxicos dos Alunos da agrovila Paraíso do Rio Preto, município de Vila Rica – MT. 15º CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS. **Anais...** Poços de Caldas – MG, 25 a 28 de setembro de 2018.