

Campinas, 26 de novembro de 2022.

## AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DOS AGROTÓXICOS APÓS FILTRAÇÃO

A avaliação da eficiência de remoção dos agrotóxicos pelos filtros ocorreu em quatro etapas distintas (início-ensaio 1; meio-ensaios 2 e 3; fim-ensaio 4). Para cada ensaio de filtração foram preparados 100 L de uma solução contendo os 3 agrotóxicos (atrazina, simazina e 2,4-D) em água de torneira em concentrações de  $100 \mu\text{g L}^{-1}$ . A Tabela 1 mostra o resumo das 4 etapas, totalizando 6000 L de água tratada filtrada pelo filtro em análise. Ao final de cada ensaio, foram coletadas alíquotas da solução antes e depois de serem filtradas.

**Tabela 1** – Ensaios experimentais utilizando filtro Kangen para diferentes faixas de volume de amostra.

Ensaio	F	Vt (L)	Concentração
1	0-100	100	$100 \mu\text{g L}^{-1}$
2	2000-2100	100	$100 \mu\text{g L}^{-1}$
3	4000-4100	100	$100 \mu\text{g L}^{-1}$
4	5000-5100	100	$100 \mu\text{g L}^{-1}$

F – faixa de volume de solução filtrada; Vt – volume total em litros de solução contendo os 3 agrotóxicos.

Em seguida, a solução foi adicionada na parte superior do filtro e foram coletadas amostras ao fim de cada ensaio (1, 2, 3 e 4). Após a coleta, a amostra foi transferida para um *vial* de 2,0 mL munido de tampa com septo (Agilent).

## QUANTIFICAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

A quantificação dos agrotóxicos foi realizada por cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massas sequencial (LC-MS/MS). Foi utilizado um cromatógrafo Agilent modelo 1200, equipado com bomba binária, injetor automático

	<p style="text-align: center;">           Instituto de Química            Universidade Estadual de Campinas            Laboratório de Química Ambiental - LQA            Profa. Cassiana C. Montagner  <a href="mailto:ccmonta@unicamp.br">ccmonta@unicamp.br</a> </p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

e compartimento de coluna termostaticado. A separação cromatográfica foi realizada com uma coluna Zorbax SB-C18 (2,1x30 mm, tamanho de partícula de 3,5 µm) a 30°C. A fase móvel foi constituída de água ultrapura (A) e metanol (B), previamente filtrados em membranas com 0,2 µm de porosidade, contendo 0,01% (v/v) de hidróxido de amônio para os compostos que ionizam no modo negativo, e 0,01% (v/v) de ácido fórmico para os compostos que ionizam no modo positivo, aditivos esses que favorecem à formação de íons. Para o modo negativo, a composição de B foi a seguinte: início com 30% e aumento para 90% em 3 min, mantido em 90% por 6 min e retorno a 30% em 13 min. Para o modo positivo, a composição de B foi a seguinte: início com 30% e aumento para 60% em 3 min e 70% em 10 min. Entre cada corrida cromatográfica o sistema foi mantido à 30% de B por 5 min para acondicionamento da coluna.

A identificação e a quantificação dos compostos foram realizadas por espectrometria de massas em um equipamento Agilent com triplo quadrupolo (modelo 6410B). Os compostos foram ionizados em uma fonte *electrospray* e monitorados pelo modo SRM (*Selected Reaction Monitoring*), de acordo com os parâmetros descritos na Tabela 2. As curvas analíticas foram construídas de acordo com a área obtida para cada composto em função de sua concentração na coluna, preparadas em fase móvel na proporção 70:30, %v/v (água ultrapura:metanol).

	<p style="text-align: center;"> <b>Instituto de Química</b>  <b>Universidade Estadual de Campinas</b>  <b>Laboratório de Química Ambiental - LQA</b>  <b>Profa. Cassiana C. Montagner</b>  <b><a href="mailto:ccmonta@unicamp.br">ccmonta@unicamp.br</a></b> </p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

**Tabela 2** – Transições íon precursor - íon produto e as respectivas energias de colisão (EC) selecionadas para a quantificação dos compostos empregando o modo SRM do espectrômetro de massas.

Composto	Modo de ionização	Fragmentor (V)	Precursor (m/z)	Quantificação		Confirmação 1		Confirmação 2	
				m/z	EC (V)	m/z	EC (V)	m/z	EC (V)
2,4-D	-	70	218,9	161	14	163	12	125	18
Atrazina	+	100	216,2	174,1	15	103,9	15	-	-
Simazina	+	100	192,1	160,1	20	132,1	30	105,1	35

## RESULTADOS

Os limites de quantificação (LQ) e as porcentagens de remoção dos agrotóxicos estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Limites de quantificação (LQ) e porcentagem de remoção dos agrotóxicos determinados nas amostras.

Compostos	LQ ( $\mu\text{g L}^{-1}$ )	Ensaio			
		1	2	3	4
2,4-D	5,0	82%	82%	82%	81%
Atrazina	1,0	99%	99%	99%	99%
Simazina	5,0	94%	94%	94%	94%