

RESÍDUOS DE PESTICIDAS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DE ÁREA DE NASCENTE DO RIO SÃO LOURENÇO-MT: VALIDAÇÃO DE MÉTODO POR EXTRAÇÃO EM FASE SÓLIDA E CROMATOGRAFIA LÍQUIDA

Anna Carolina Araújo Ribeiro* e Eliana Freire Gaspar de Carvalho Soares

Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, 78060-900 Cuiabá – MT, Brasil

Ricardo Santos Silva Amorim

Departamento de Solos e Engenharia Rural, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa, 2367, 78060-900 Cuiabá – MT, Brasil

Carolina Lourencetti

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Rua José Bonifácio, 1176, 15990-040 Matão – SP, Brasil

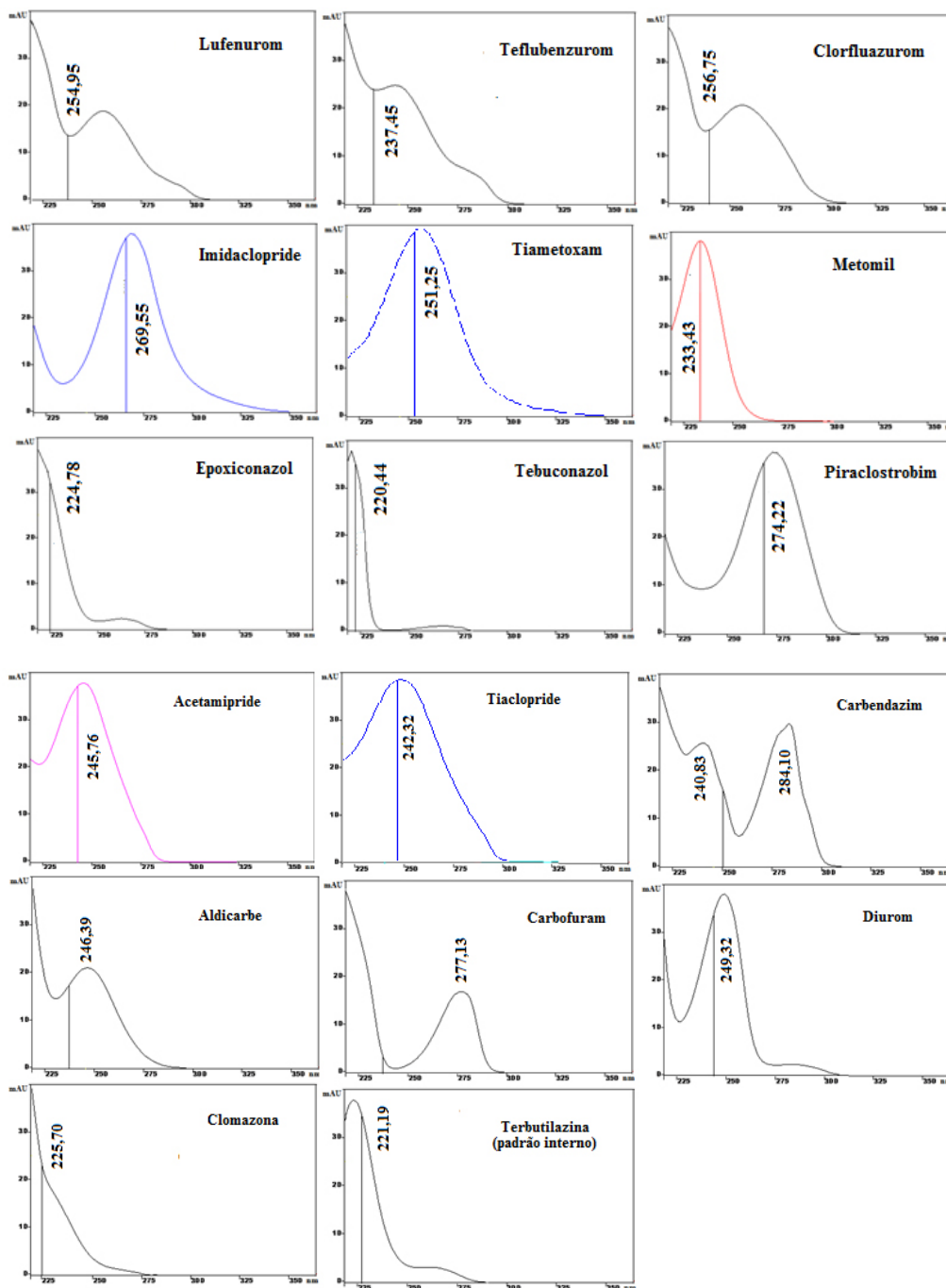


Figura 1S. Espectros de absorção na região do UV dos pesticidas determinados por CLAE/DAD

*e-mail: annacarolina_quimica@hotmail.com

Tabela 1S. Precisão instrumental das respostas relativas, nas concentrações correspondentes à faixa linear dos pesticidas analisados por CLAE/DAD (n = 4)

Concentração (µg/mL)	Pesticidas															
	Acetamipride		Aldicarbe		Carbendazim		Carbofurano		Clomazona		Clorfluzazurrom		Diurom		Epoxiconazol*	
	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)
0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,05	4,4 x 10 ⁻³	11	-	-	1,9 x 10 ²	14	-	-	-	-	3,7 x 10 ⁻³	12	-	-	-	-
0,06	5,4 x 10 ⁻³	7	-	-	3,5 x 10 ²	9	-	-	-	-	4,3 x 10 ⁻³	12	-	-	-	-
0,075	6,9 x 10 ⁻³	8	-	-	5,2 x 10 ²	7	-	-	-	-	4,9 x 10 ⁻³	7	-	-	-	-
0,1	9,3 x 10 ⁻³	8	-	-	48 x 10 ²	4	4,4 x 10 ²	13	1,8 x 10 ⁻³	11	7,6 x 10 ⁻³	6	-	-	2,5 x 10 ⁻³	13
0,15	1,4 x 10 ⁻²	6	-	-	1,1 x 10 ¹	9	7,8 x 10 ²	7	2,9 x 10 ⁻³	5	1,37 x 10 ⁻²	5	6,2 x 10 ⁻³	9	2,8 x 10 ⁻³	8
0,2	1,6 x 10 ⁻²	1	-	-	8,5 x 10 ²	9	1,0 x 10 ²	7	2,9 x 10 ⁻³	8	1,4 x 10 ⁻²	10	6,1 x 10 ⁻³	4	1,1 x 10 ⁻²	7
0,35	2,8 x 10 ⁻²	1	2,4 x 10 ⁻³	13	2,3 x 10 ¹	3	1,7 x 10 ¹	6	6,1 x 10 ⁻³	3	2,8 x 10 ⁻²	1	9,6 x 10 ⁻³	7	4,5 x 10 ⁻³	7
0,5	4,2 x 10 ⁻²	3	3,1 x 10 ⁻³	16	2,3 x 10 ¹	9	2,5 x 10 ¹	2	8,3 x 10 ⁻³	9	4,2 x 10 ⁻²	5	1,7 x 10 ⁻²	8	7,3 x 10 ⁻³	7
0,6	5,4 x 10 ⁻²	1	4,5 x 10 ⁻³	7	4,5 x 10 ¹	10	3,3 x 10 ¹	0,6	1,2 x 10 ⁻²	2	5,4 x 10 ⁻²	2	2,5 x 10 ⁻²	1	7,1 x 10 ⁻³	3
0,75	6,4 x 10 ⁻²	2	4,5 x 10 ⁻³	7	6,0 x 10 ¹	7	4,1 x 10 ¹	3	1,6 x 10 ⁻²	1	6,4 x 10 ⁻²	1	2,9 x 10 ⁻²	1	8,6 x 10 ⁻³	5
1,00	8,1 x 10 ⁻²	1	4,4 x 10 ⁻³	10	4,8 x 10 ¹	3	4,9 x 10 ¹	1	1,9 x 10 ⁻²	1	8,1 x 10 ⁻²	1	3,6 x 10 ⁻²	1	1,1 x 10 ⁻²	5
2,00	1,7 x 10 ⁻¹	0,2	7,6 x 10 ⁻³	11	1,1	2	1,1	1	4,2 x 10 ⁻²	1	1,8 x 10 ⁻¹	0,5	8,1 x 10 ⁻²	1	2,4 x 10 ⁻²	4
5,00	3,8 x 10 ⁻¹	6	8,2 x 10 ⁻³	9	2,7	9	2,4	9	1,0 x 10 ⁻¹	1	4,3 x 10 ⁻¹	2	2,0 x 10 ⁻¹	2	5,4 x 10 ⁻²	3
10,00	6,9 x 10 ⁻¹	8	3,8 x 10 ⁻²	8	6,1	9	4,6	8	1,8 x 10 ⁻¹	4	8,0 x 10 ⁻¹	1	3,5 x 10 ⁻¹	2	8,2 x 10 ⁻²	6

*princípio ativo adicionado ao método. -: não há dados correspondentes

Tabela 2S. Precisão instrumental das respostas relativas dos pesticidas analisados por CLAE/DAD (n = 4)

Concentração (µg/mL)	Pesticidas															
	Imidaclopride		Lufenurom		Metomil		Piraclostrobim*		Tebuconazol*		Teflubenzurom		Tiaclopride		Tiametoxam	
	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)	Resposta (mAU)	CV (%)
0,02	-	-	-	-	3,0 x 10 ⁻³	11	4,2 x 10 ⁻²	13	-	-	-	-	-	-	-	-
0,035	-	-	2,3 x 10 ⁻²	7	3,0 x 10 ⁻³	17	8,0 x 10 ⁻²	14	-	-	-	-	5,0 x 10 ⁻³	13	3,3 x 10 ⁻³	15
0,05	8,0 x 10 ⁻²	13	1,5 x 10 ⁻²	1	3,0 x 10 ⁻³	12	1,1 x 10 ⁻¹	8	-	-	-	-	5,4 x 10 ⁻³	3	2,1 x 10 ⁻³	16
0,06	1,5 x 10 ⁻¹	6	1,8 x 10 ⁻²	5	6,0 x 10 ⁻³	12	1,4 x 10 ⁻¹	5	-	-	-	-	7,6 x 10 ⁻³	4	2,6 x 10 ⁻³	11
0,075	1,6 x 10 ⁻¹	5	1,8 x 10 ⁻²	5	6,0 x 10 ⁻³	7	1,7 x 10 ⁻¹	4	-	-	-	-	8,2 x 10 ⁻³	3	4,0 x 10 ⁻³	7
0,1	1,5 x 10 ⁻¹	6	1,61 x 10 ⁻²	9	8,0 x 10 ⁻³	3	2,1 x 10 ⁻¹	5	3,1 x 10 ⁻³	5	3,7 x 10 ⁻³	6	1,0 x 10 ⁻²	4	3,6 x 10 ⁻³	8
0,15	3,5 x 10 ⁻¹	8	2,01 x 10 ⁻²	9	1,3 x 10 ⁻²	4	3,4 x 10 ⁻¹	3	4,7 x 10 ⁻³	5	5,4 x 10 ⁻³	9	1,6 x 10 ⁻²	4	6,2 x 10 ⁻³	6
0,2	3,3 x 10 ⁻¹	8	2,51 x 10 ⁻²	2	1,5 x 10 ⁻²	4	3,5 x 10 ⁻¹	8	4,7 x 10 ⁻³	9	7,1 x 10 ⁻³	9	1,9 x 10 ⁻²	3	7,3 x 10 ⁻³	10
0,35	7,0 x 10 ⁻¹	4	2,21 x 10 ⁻²	0,5	2,8 x 10 ⁻²	1	7,1 x 10 ⁻¹	2	9,9 x 10 ⁻³	3	1,2 x 10 ⁻²	7	3,6 x 10 ⁻²	1	1,4 x 10 ⁻²	3
0,5	9,2 x 10 ⁻¹	8	3,51 x 10 ⁻²	4	4,3 x 10 ⁻²	1	1,1	1	1,42 x 10 ⁻²	4	1,9 x 10 ⁻²	4	5,3 x 10 ⁻²	1	2,1 x 10 ⁻²	1
0,6	1,44	2	4,01 x 10 ⁻²	3	5,6 x 10 ⁻²	1	1,4	1	2,0 x 10 ⁻²	2	2,6 x 10 ⁻²	1	6,9 x 10 ⁻²	1	2,8 x 10 ⁻²	0,5
0,75	1,7	3	4,41 x 10 ⁻²	4	6,7 x 10 ⁻²	0,3	1,7	1	2,4 x 10 ⁻²	3	3,1 x 10 ⁻²	1	8,3 x 10 ⁻²	1	3,4 x 10 ⁻²	4
1,00	1,34	6	5,21 x 10 ⁻²	4	8,1 x 10 ⁻²	1	2,1	1	3,1 x 10 ⁻²	1	3,8 x 10 ⁻²	3	9,9 x 10 ⁻²	1	4,0 x 10 ⁻²	5
2,00	2,2	2	1,11 x 10 ⁻¹	1	1,7 x 10 ⁻¹	2	4,6	1	6,6 x 10 ⁻²	1	8,1 x 10 ⁻²	2	2,1 x 10 ⁻¹	1	8,0 x 10 ⁻²	5
5,00	5,1	8	2,71 x 10 ⁻¹	3	3,2 x 10 ⁻¹	7	11,0	8	1,6 x 10 ⁻¹	1	2,1 x 10 ⁻¹	2	5,0 x 10 ⁻¹	3	1,5 x 10 ⁻¹	8
10,00	11,3	8	5,01 x 10 ⁻¹	2	6,3 x 10 ⁻¹	9	19,05	9	2,8 x 10 ⁻¹	8	3,9 x 10 ⁻¹	1	9,0 x 10 ⁻¹	7	2,6 x 10 ⁻¹	7

*princípio ativo adicionado ao método. - : não há dados correspondentes

Tabela 3S. Precisão instrumental dos tempos de retenção, nas concentrações correspondentes à faixa linear dos pesticidas analisados por CLAE/DAD (n = 4)

Concentração (µg/mL)	Pesticidas															
	Acetamipride		Aldicarbe		Carbendazim		Carbofurano		Clomazona		Clorfluazurom		Diurom		Epoxiconazol*	
	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)
0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,035	10,66	0,36	-	-	-	-	-	-	-	-	29,62	0,18	-	-	-	-
0,05	10,62	0,14	-	-	9,65	0,30	-	-	-	-	29,71	0,13	-	-	-	-
0,06	10,72	0,11	-	-	9,68	0,18	-	-	-	-	29,74	0,16	-	-	-	-
0,075	10,72	0,09	-	-	9,72	0,00	-	-	-	-	29,79	0,05	-	-	-	-
0,1	10,68	0,00	-	-	9,69	0,25	16,38	0,24	20,19	0,17	29,86	0,13	-	-	22,67	0,13
0,15	10,68	0,22	-	-	9,66	0,21	16,39	0,30	20,22	0,09	29,82	0,18	17,93	0,19	22,72	0,04
0,2	10,65	0,09	-	-	9,63	0,30	16,35	0,11	20,14	0,09	29,80	0,14	17,87	0,10	22,57	0,12
0,35	10,67	0,16	13,22	0,11	9,65	0,10	16,33	0,14	20,13	0,12	29,68	0,08	17,85	0,06	22,63	0,10
0,5	10,64	0,31	13,17	0,40	9,62	0,25	16,26	0,18	20,06	0,12	29,61	0,08	17,79	0,10	22,57	0,21
0,6	10,66	0,14	13,20	0,13	9,63	0,16	16,29	0,09	20,09	0,00	29,66	0,03	17,82	0,10	22,63	0,17
0,75	10,65	0,19	13,21	0,25	9,62	0,36	16,29	0,15	20,06	0,16	29,66	0,08	17,83	0,12	22,61	0,07
1,00	10,61	0,14	13,18	0,11	9,61	0,10	16,31	0,00	20,09	0,00	29,70	0,16	17,85	0,06	22,61	0,04
2,00	10,61	0,14	13,18	0,10	9,60	0,18	16,32	0,11	20,10	0,07	29,71	0,06	17,86	0,08	22,63	0,09
5,00	10,61	0,14	13,19	0,16	9,58	0,18	16,33	0,15	20,11	0,07	29,74	0,12	17,88	0,14	22,63	0,10
10,00	10,57	0,20	13,13	0,25	9,53	0,25	16,25	0,28	20,05	0,17	29,63	0,08	17,81	0,19	22,59	0,08

*princípio ativo adicionado ao método. -: não há dados correspondentes

Tabela 4S. Precisão instrumental dos tempos de retenção dos pesticidas analisados por CLAE/DAD (n = 4)

Concentração (µg/mL)	Pesticidas															
	Imidaclopride		Lufenurum		Metomil		Piraclostrobim*		Tebuconazol*		Teflubenzurum		Tiaclopride		Tiametoxam	
	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)	t _R (min)	CV (%)
0,02	-	-	-	-	6,84	0,37	26,06	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
0,035	-	-	28,31	0,10	6,90	0,36	26,10	0,06	-	-	-	-	12,73	0,27	7,86	0,51
0,05	9,89	0,12	28,35	0,14	6,87	0,22	26,15	0,09	-	-	-	-	12,73	0,30	7,83	0,60
0,06	9,98	0,21	28,43	0,10	6,92	0,30	26,18	0,10	-	-	-	-	12,81	0,16	7,90	0,30
0,075	10,00	0,25	28,49	0,00	6,92	0,00	26,25	0,09	-	-	-	-	12,87	0,18	7,90	0,26
0,1	9,95	0,30	28,53	0,16	6,86	0,15	26,28	0,14	22,29	0,07	26,92	0,15	12,86	0,13	7,85	0,00
0,15	9,97	0,25	28,51	0,06	6,84	0,00	26,30	0,07	22,31	0,09	26,94	0,06	12,87	0,22	7,84	0,43
0,2	9,93	0,21	28,39	0,07	6,83	0,25	26,24	0,04	22,24	0,05	26,85	0,04	12,81	0,08	7,81	0,19
0,35	9,95	0,17	28,26	0,09	6,88	0,22	26,17	0,08	22,22	0,11	26,81	0,09	12,79	0,10	7,85	0,26
0,5	9,91	0,24	28,20	0,07	6,86	0,34	26,11	0,06	22,18	0,13	26,75	0,06	12,74	0,19	7,83	0,31
0,6	9,95	0,17	28,23	0,08	6,88	0,25	26,14	0,06	22,19	0,07	26,78	0,04	12,78	0,08	7,85	0,00
0,75	9,93	0,21	28,24	0,09	6,87	0,42	26,15	0,08	22,19	0,07	26,79	0,08	12,78	0,16	7,85	0,13
1,00	9,89	0,15	28,28	0,13	6,80	0,15	26,18	0,13	22,20	0,00	26,83	0,13	12,77	0,09	7,74	0,65
2,00	9,90	0,15	28,27	0,05	6,78	0,21	26,21	0,04	22,22	0,08	26,86	0,06	12,79	0,12	7,70	0,00
5,00	9,90	0,18	28,31	0,07	6,75	0,26	26,22	0,04	22,22	0,07	26,88	0,04	12,81	0,19	7,74	0,32
10,00	9,86	0,25	28,21	0,10	6,76	0,36	26,12	0,13	22,16	0,15	26,77	0,11	12,72	0,26	7,76	0,13

*princípio ativo adicionado ao método. -: não há dados correspondentes