

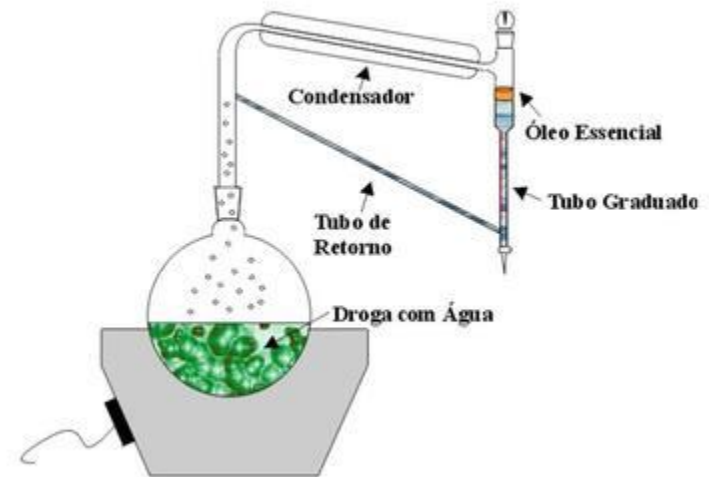
ATIVIDADES BIOLÓGICAS DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Petroselinum crispum*

Mestre: Janaina Camilotti



O que são Óleos Essenciais?

- ▶ Óleos essenciais (OE) são compostos aromáticos extraídos de plantas aromáticas por um processo conhecido como hidrodestilação;



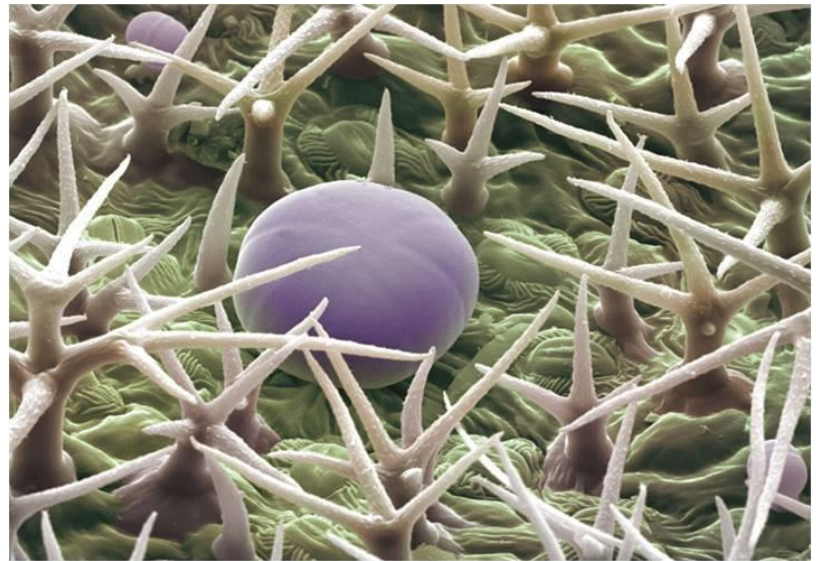
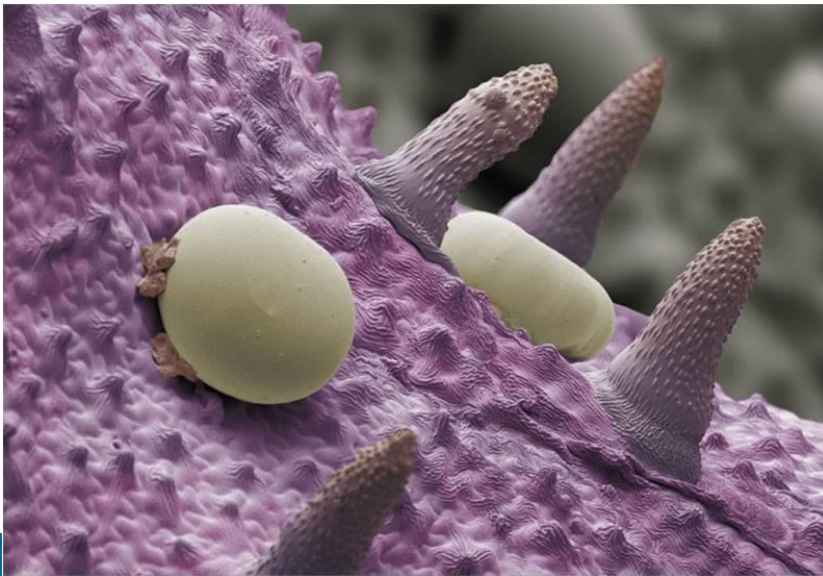
O que são Óleos Essenciais?

- ▶ Possuem várias atividades biológicas. As mais estudadas são:
 - Atividade anti-inflamatória;
 - Atividade tumoral;
 - Atividade anti-oxidante;
 - Atividade antimicrobiana;
 - Atividade inseticida;
 - Atividade acaricida;
 - Entre outras.



O que são Óleos Essenciais?

- ▶ Os OEs são encontrados dentro de bolsas (glândulas secretoras) existentes na superfície de folhas e flores ou no interior de talos, cascas e raízes.



Por que pesquisar atividades biológicas em OEs??

- ▶ São amplamente utilizados nas indústrias de cosméticos, de medicamentos, na alimentícia e como recurso terapêutico na aromaterapia;
- ▶ Necessita-se de produtos novos devido a fatores ambientais, tecnológicos, saúde etc.



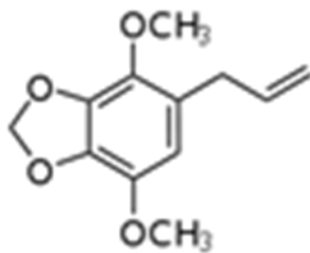
Introdução

- ▶ *Petroselinum crispum* popularmente conhecida como salsa;
- ▶ Pertencente a família Apiaceae;
- ▶ O óleo essencial (OE) apresenta atividades anti-hepatotóxica, anti-hipertensiva, anticoagulante e antimicrobiana;

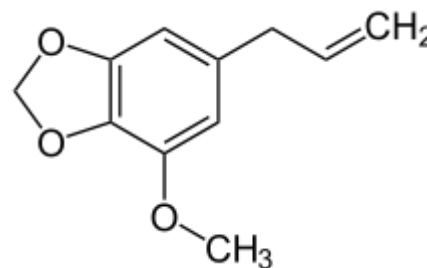


Introdução

- ▶ Na composição química do OE destacam-se dois fenilpropanóides, o **apiol** e a **miristicina**;



Apiol



Miristicina



Introdução

- ▶ A composição química pode ser alterada por diversos fatores:
 - Implantação da cultura;
 - Horário da coleta;
 - Luminosidade;
 - Temperatura;
 - Altitude;
 - Regimes hídricos.



Introdução

- ▶ Alta variabilidade da composição química do OE de uma única planta;
- ▶ Indispensável a identificação dos constituintes químicos para avaliar atividades biológicas dos OEs;
- ▶ Cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM):
 - Melhor técnica para identificação de OEs.



Introdução

- ▶ A utilização dos compostos naturais obtidos por quaisquer métodos existentes requer um etapa posterior de fracionamento;
- ▶ Apiol e miristicina possuem efeito inibitório na biossíntese de aflatoxinas;



Introdução

- ▶ O OE de *P. crispum* pode conter em sua composição β -pineno, α -terpineol e o γ -terpineno:
 - ▶ Atividade antibacteriana de amplo espectro.
- ▶ Pode ser efetivo contra Infecções alimentares bacterianas e outras infecções;



Introdução

- ▶ Uso indiscriminado de antimicrobianos promoveu o aparecimento de micro-organismos resistentes;
- ▶ Intensa procura por novos compostos com atividade antimicrobiana;
- ▶ Falta de opção terapêutica;
- ▶ OEs são uma opção para a procura de novos agentes antimicrobianos;



Introdução

- ▶ A busca por alternativas naturais não se limita somente a atividade antimicrobiana;
- ▶ Utilização de OEs no controle de carrapatos bovinos, o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*;



Introdução

- ▶ Alta incidência de resistência aos carrapaticidas de uso convencional;
- ▶ Responsável por grandes perdas econômicas na pecuária;
- ▶ Os OEs geralmente não causam danos ao homem, ao meio ambiente e aos animais tratados;



Introdução

- ▶ A utilização de OEs no controle de culicídeos como o *Aedes Aegypti*;
 - Devido ao aparecimento de resistência aos larvicidas químicos;
 - Esses compostos favorecem a poluição do meio ambiente.



Objetivo

Considerando que não há estudos sobre as atividades biológicas das frações e do OE de *P. crispum* e que as pesquisas sobre as diversas atividades biológicas representam grande importância na substituição das substâncias químicas, este trabalho teve por objetivo identificar os compostos químicos do OE de *P. crispum* e avaliar as atividades antimicrobiana, acaricida e larvicida.



Materiais e métodos

- ▶ Identificação Botânica
 - exsicata está depositada no Herbário Educacional da UNIPAR sob o nº 192;
- ▶ Obtenção das sementes
 - Obtidas no Horto Medicinal da UNIPAR;
 - Seleção com base nos aspectos físicos;



Materiais e métodos

- ▶ Implantação da cultura
 - Horto medicinal da UNIPAR;
 - Semeadura direta em canteiros;



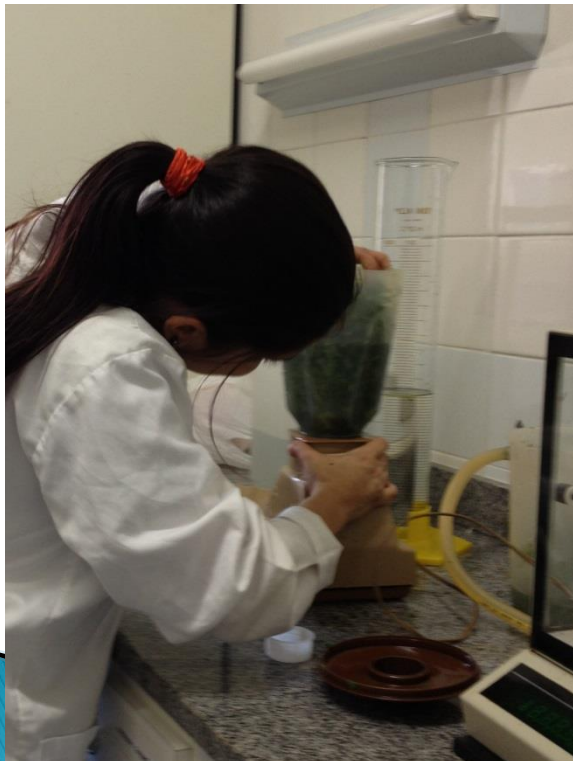
Materiais e métodos

- ▶ Coleta do material vegetal
 - Auge da floração ➡ aparecimento do pendão floral.



Materiais e métodos

- ▶ Extração do óleo essencial
 - O material foi fragmentado e submetido a hidrodestilação em aparelho Clevenger modificado;



Materiais e métodos

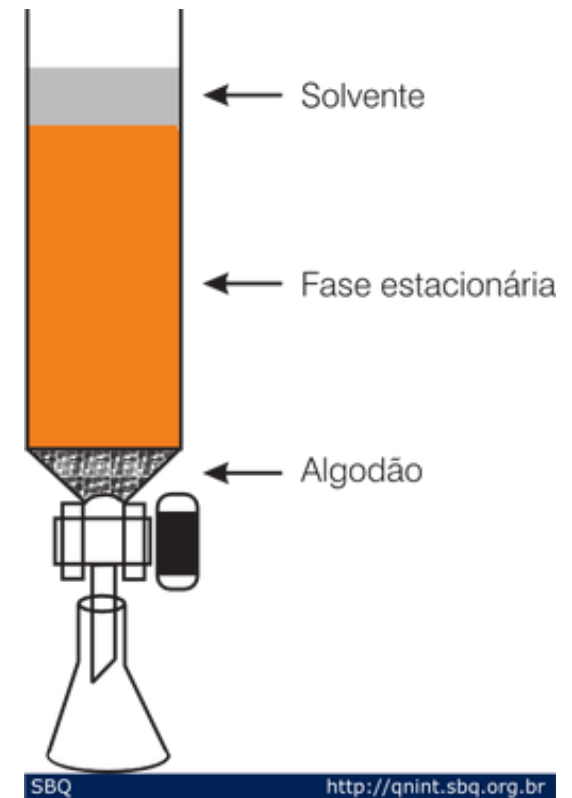
- ▶ Extração do óleo essencial
 - A destilação ocorreu durante 1 hora;



Materiais e métodos

► Isolamento das frações do OE de *P. crispum*

- Cromatografia clássica;
- Sílica gel 60;
- Proporção 1:25.



Materiais e métodos

- ▶ Identificação química do OE e de dos isolados
 - CG/EM:
 - Modelo Agilent 5973 *Network Mass Selective Detector*,
 - Instituto de Química UFRJ (Laboratório de Aromas).



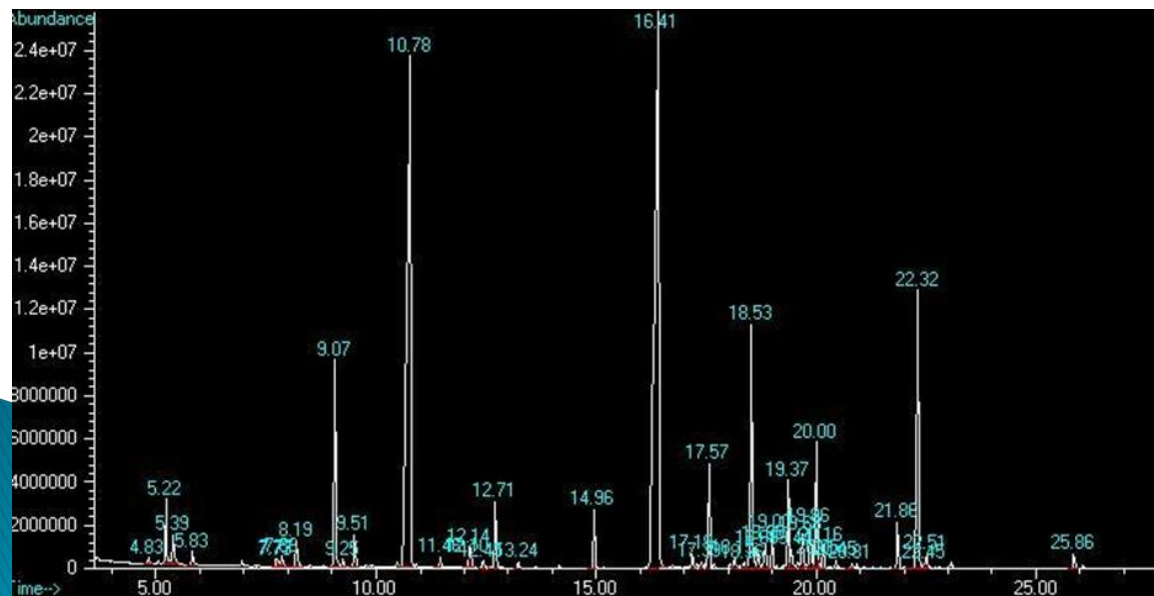
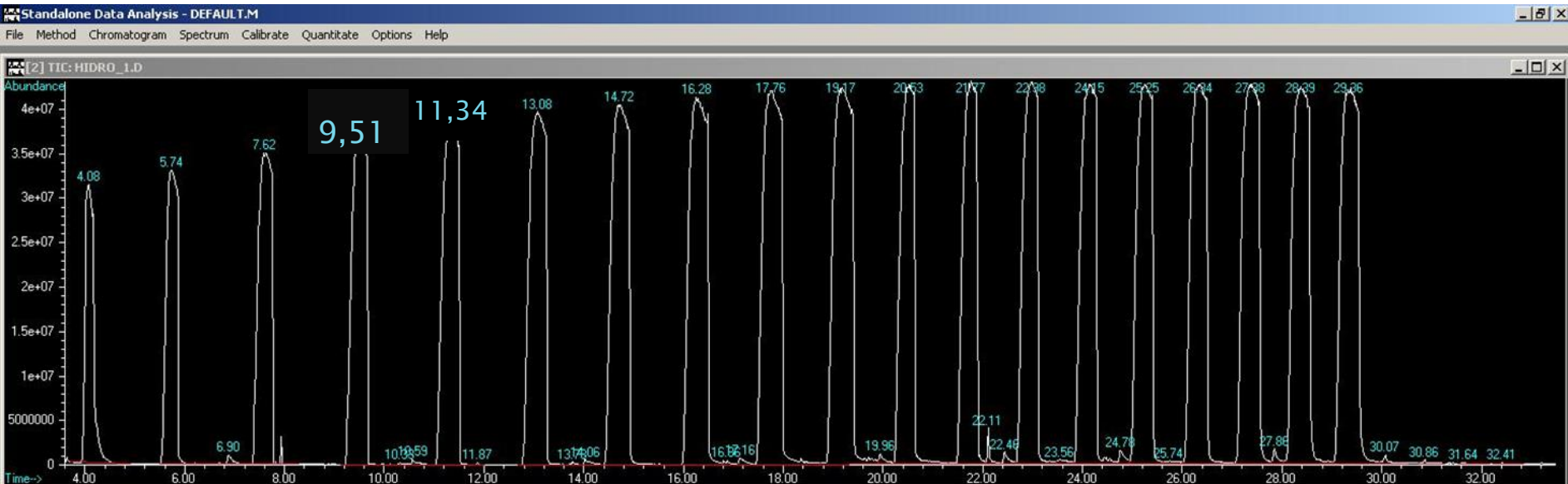
Materiais e métodos

► Identificação química

- Espectro de Massas;
- Espectroteca (biblioteca de espectros) Wiley 275L;
- Cálculo do Índice de Retenção (RI) utilizando uma série homóloga de n-alcenos (C_7 - C_{26});
- Comparação do IR_{calc} com o IR da literatura [Adams (2007)] ;

$$IR = \frac{\text{Log } TR_{amostra} - \text{Log } TR_{n \text{ alceno anterior}}}{\text{Log } TR_{n \text{ alceno posterior}} - \text{Log } TR_{n \text{ alceno anterior}}} - N \times 100$$

Materiais e métodos



Materiais e métodos

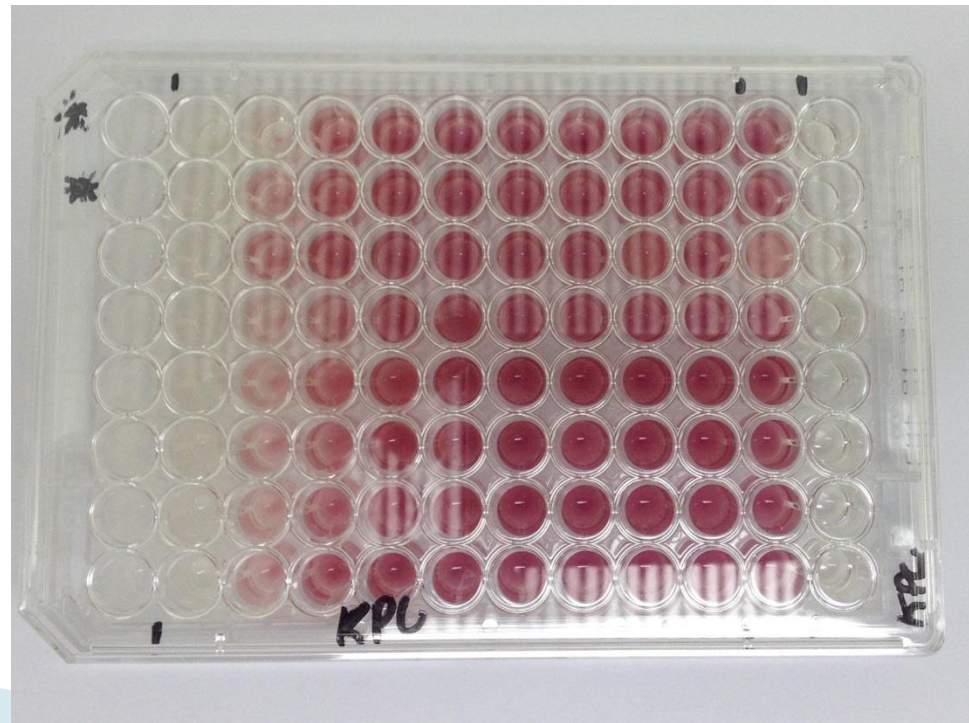
► Atividade Antimicrobiana

Classes	Micro-organismos		
Levedura	<i>C. albicans</i>		
Gram-positivas	• <i>B. cereus</i> • MRSA	• <i>S. aureus</i> • <i>S. epidermidis</i>	
Gram-negativas	• EIEC • <i>E. coli</i> • KPC	• <i>K. pneumoniae</i> • ESBL • <i>L. innocua</i>	• <i>S. typhi</i> • <i>S. flexneri</i> • <i>X. Axonopohis</i>

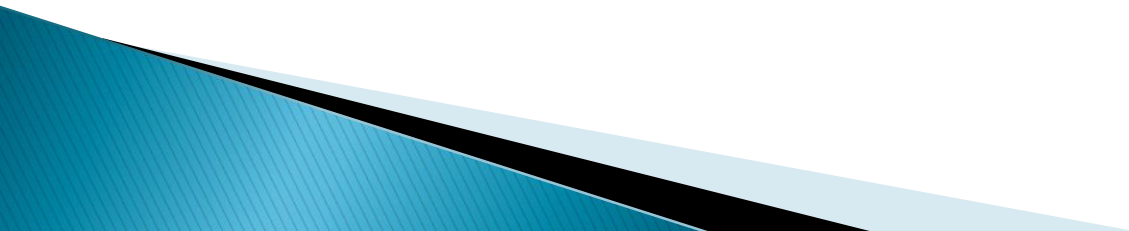


Materiais e métodos

- ▶ Atividade antimicrobiana:
 - Método de microdiluição em caldo;
 - Concentração Inibitória Mínima (CIM);
 - Protocolo M7-A6 do CLSI (2009);



Materiais e métodos



Materiais e métodos

▶ Atividade acaricida

- Carrapato bovino ➡ *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*;

- Seleção com base nos aspectos de:

- Aparência;
- Motilidade normal;
- Corpo inteiro;
- Ingurgitamento máximo ➡



Materiais e métodos

- ▶ Teste de imersão de adultos:
realizado segundo Drumond et al. (1973):



Imersão

pesagem



Fixados em placa
de petri



Incubados a 27 °C
UR ≥ 80%; 14 dias

Materiais e métodos

Atividade Acaricida



Postura dos ovos

pesagem



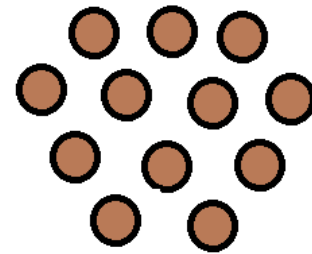
Ovos
transferidos para
tubos de ensaio



Incubados a
27 °C UR $\geq$
80%, 21 dias



Larvas e ovos
foram contados
em lupa
entomológica

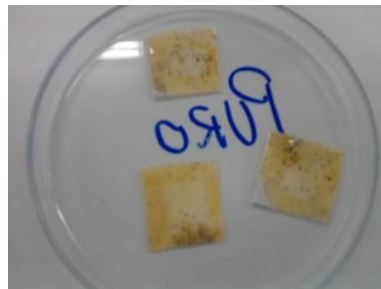


Materiais e métodos

▶ Teste de imersão larval



Larvas do *R.*
(*B.*) *microplus*



Pacotes de
Papel -filtro
impregnados
com OE



Após 24 horas em
temperatura
ambiente



Contagem de
larvas vivas e
mortas

Materiais e métodos

► Atividade Larvicida contra *Aedes Aegypti*



Imersão

Após 24 horas em
temperatura
ambiente



Contagem de
larvas vivas e
mortas

Materiais e métodos

▶ Análise estatística

- Para atividade antimicrobiana foi realizado uma análise descritiva e os resultados foram expressos como média e seu devido erro padrão;
- Para atividade carrapaticida e larvicida foi realizada uma análise de frequência;
- Os testes foram realizados em triplicata;
- Programa Bioestat versão 5.3.

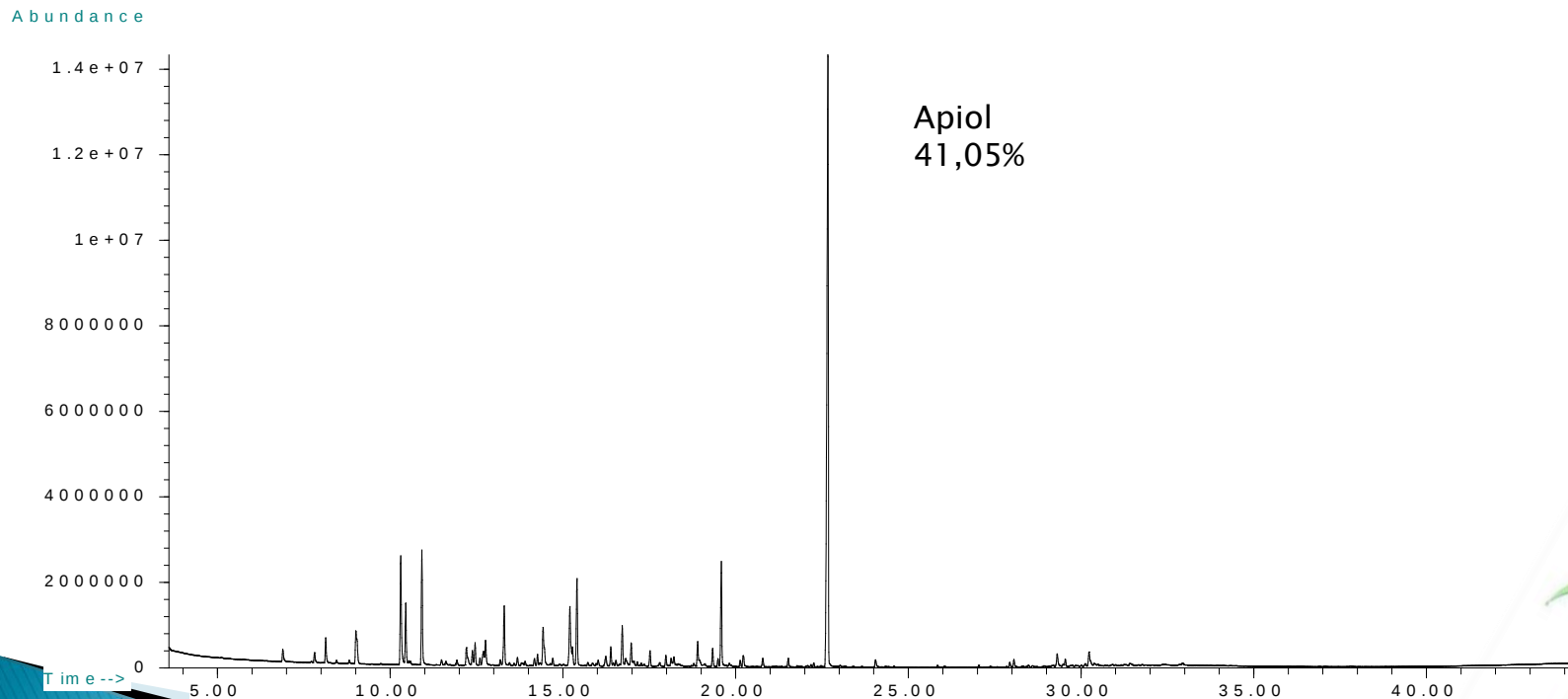


Resultados e discussão



Resultados e discussão

Cromatograma obtido por CG/EM do óleo essencial de *P. crispum*



Pico	Composto	IR ^a	%	Métodos de identificação
1	α -pineno	835	0,73	a,b
2	Sabineno	907	2,75	a,b
3	β -pineno	936	0,57	a,b
4	Limoneno	954	6,06	a,b
5	Mirceno	999	1,29	a,b
6	α -terpinoleno	1046	2,94	a,b
7	p-mentha 1,5,8 trieno	1099	5,94	a,b
8	p-cimeno	1117	1,44	a,b
9	α -terpineno	1120	1,03	a,b
10	p-cimeneno	1134	1,15	a,b
11	p-cimen-8-ol	1138	0,82	a,b
12	n.i	1148	1,37	a,b
13	Trans-carveol	1217	2,86	a,b
14	n.i	1226	0,53	a,b
15	α -metilcinamaldeido	1285	3,27	a,b
16	Carveol	1302	0,72	a,b
17	Isocanfeno	1367	4,04	a,b
18	Neral	1399	4,56	a,b
19	α -humuleno	1492	0,91	a,b
20	n.i	1499	2,32	a,b
22	β -elemeno	1499	0,83	a,b
23	n.i	1518	1,68	a,b
24	β -Cariofileno	1583	0,55	a,b
25	Germacreno-D	1687	0,87	a,b
26	Miristicina	1668	5,08	a,b
27	Elemicina	1668	0,79	a,b
28	Apiol	1825	41,05	a,b
29	n.i	2406	0,82	a,b
Total identificado			96,15%	



Resultados e discussão

- ▶ Outros autores realizaram a análise da composição química do OE de *P. crispum* e observaram composições químicas diferentes;

Autores	Majoritários
Kurowska e Galaska (2004)	α -pineno (32%)
Stankovic et al. (2004)	Apiol (57%)
Zhang et al. (2006)	Miristicina (32,75%)



Resultados e discussão

- ▶ A composição é alterada diversos fatores:
 - Interação planta/micro-organismos;
 - Estágio de desenvolvimento;
 - Luminosidade;
 - Temperatura;
 - Pluviosidade;
 - Horário de coleta, entre outros;



Resultados e discussão

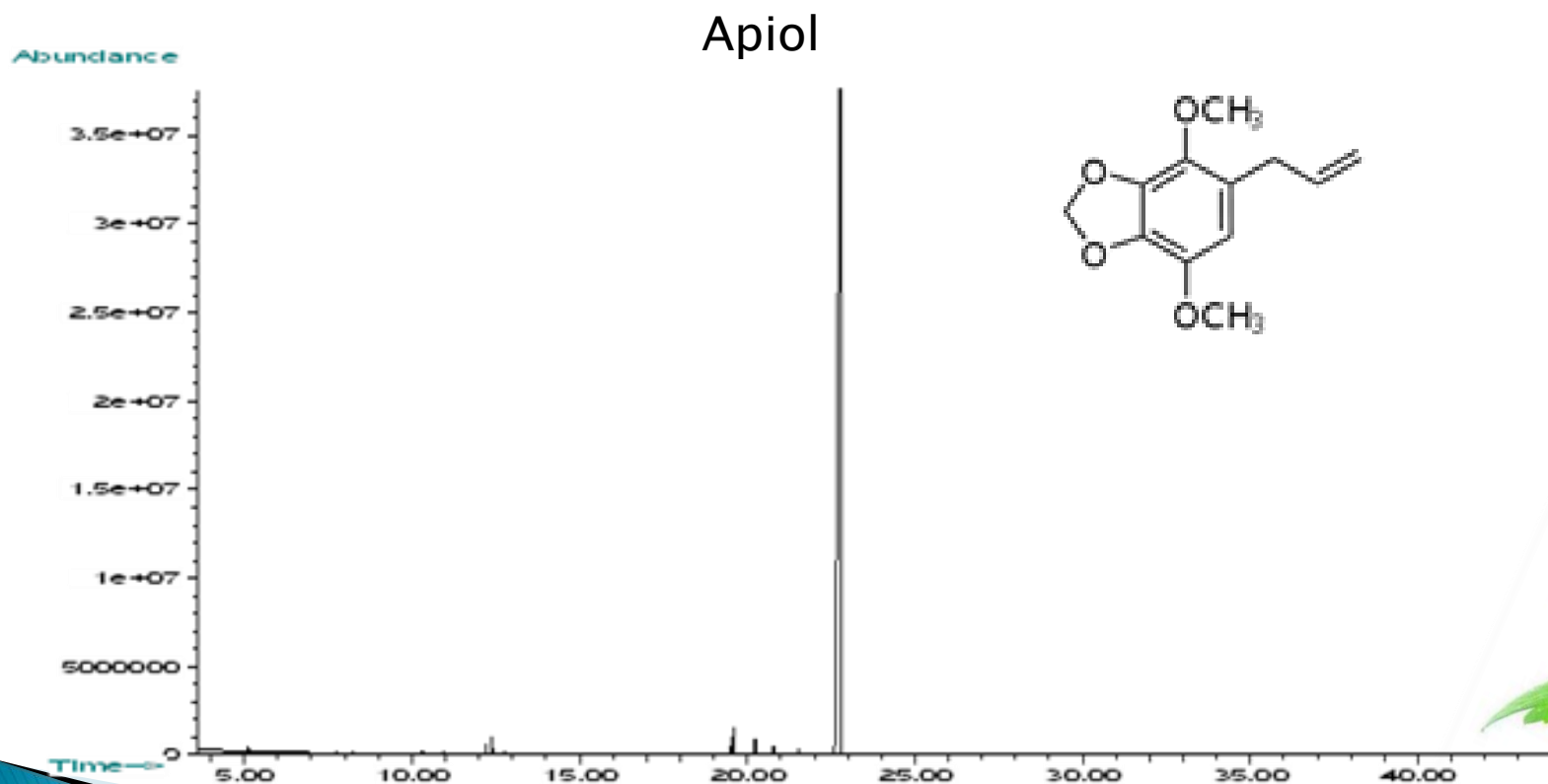
- ▶ Através do isolamento por cromatografia em coluna foram obtidas 7 frações que foram identificadas por CG/EM;

Fração	Composto(s)	Composto(s)	Métodos de identificação
1	Hexano 100%	α -pineno, β -pineno, mirceno, sabineno, limoneno, α -terpinoleno	a,b
2	Hexano 100%	Limoneno, p -menta 1,5,8 trieno,	a,b
3	Hexano/diclorometano (3:7)	Miristicina	a,b
4	Hexano/diclorometano (3:7)	Miristicina e apiol	a,b
5	Diclorometano 100%	Apiol	a,b
6	Diclorometano/acetato de etila (7:3)	Elemicina	a,b
7	Diclorometano/acetato de etila (7:3)	p -cime-8-ol	a,b



Resultados e discussão

- ▶ A fração de interesse para atividades biológicas foi a fração diclorometano 100% onde pode-se identificar o apiol;



Resultados e discussão

- ▶ Atividade antimicrobiana
 - Atividade antimicrobiana do OE de *P. Crispum* e de seu isolado Apiol, frente a diversos micro-organismos.



		OE	Apiol	Controle Positivo*
Classes	Micro-organismos	CIM (µg/mL)	CIM (µg/mL)	Antibiótico + CIM (µg/mL)
Levedura	<i>Candida albicans</i>	1250 ± 0,00	1250 ± 0,00	Fluconazol (≤ 1)
Gram – positivos	<i>Bacillus cereus</i>	2500 ± 0,00	2500 ± 0,00	Bacitracina (≤ 2)
	MRSA	5000 ± 0,00	5000 ± 0,00	Vancomicina (≤ 2)
	<i>Sthaphylococcus aureus</i>	4170 ± 0,48	5000 ± 0,00	Vancomicina (≤ 2)
	<i>Sthaphylococcus epidermidis</i>	2500 ± 0,51	5000 ± 0,00	Vancomicina (≤ 4)
Gram - negativos	EIEC	20000 ± 0,00		Ampicilina (≤ 8)
	<i>Eschirichia coli</i>	20000 ± 0,00		Ampicilina (≤ 8)
	KPC	20000 ± 0,00		Amicacina (≤ 16)
	<i>K. pneumoniae</i>	20000 ± 0,00		Gentamicina (≤ 4)
	<i>K. pneumoniae</i> ESBL	16670 ± 1,92		Imipenem (≤ 4)
	<i>Listeria innocua</i>	8330 ± 0,26		Piperacilina (≤ 16)
	<i>Samonella typhi</i>	5000 ± 0,00	5000 ± 0,00	Ampicilina (≤ 8)
	<i>Shigella flexneri</i>	16670 ± 1,92		Ampicilina (≤ 8)
	<i>Xanthomonas axonopodis</i>	20000 ± 0,00		Piperacilina (≤ 16)

Resultados e discussão



Valores referência	Efetividade
CIM de até 500 µg/mL	Alta inibição
CIM de 600 a 1550 µg/mL	Inibição moderada
CIM acima de 1650 µg/mL	Baixa inibição

Fonte: Duarte et al. (2005)

- ▶ OE de *P. crispum* e o isolado apiol apresenta atividade moderada *contra C. albicans* e baixa atividade contra o restante dos micro-organismos;

Resultados e discussão

- ▶ Hammer *et al.* (1999) relataram que a *C. albicans* apresentou um CIM de 2500 µg/mL frente ao OE *Coriandrum sativum* (Apiaceae);
- ▶ OE de *P. crispum* apresentou CIM de 1250 µg/mL frente a *C. albicans*;



Resultados e discussão

- ▶ Atividade acaricida
 - ▶ Dados obtidos:
 - taxa de mortalidade das fêmeas ingurgitadas;
 - taxa de oviposição;
 - massa dos ovos;
 - taxa de eclosão;
- ▶ Calculou-se a eficiência do produto (EP).



Resultados e discussão

Os resultados encontrados foram interpretados considerando-se como eficiência satisfatória os valores acima de 95% para EP, conforme a portaria nº 90 de 4 de dezembro de 1989, publicada pelo ministério da agricultura.



Resultados e discussão

Atividade Acaricida *contra R. (B.) microplus*



Concentração do óleo (µg/mL)	Mortalidade das fêmeas (%)	Massa dos ovos (g)	Eclodibilidade (%)	Eficiência do produto (%)
---------------------------------	-------------------------------	--------------------	--------------------	------------------------------

CP	100 ± 0.00	0 ± 0.00	0 ± 0.00	100 ± 0.00
100.000	100 ± 0.00	0 ± 0.00	0 ± 0.00	100 ± 0.00
80.000	70.8 ± 0.35	0.05 ± 0.00	13,2 ± 0.53	65.53
70.000	48.4 ± 0.15	0.06 ± 0.00	25,7 ± 4.49	60.03
60.000	27.3 ± 0.10	0.07 ± 0.00	37,6 ± 1.79	59.79
50.000	16.7 ± 0.02	0.07 ± 0.00	44,89 ± 1.89	58.18
40.000	5.3 ± 0.01	0.073 ± 0.00	65.15 ± 0.61	32.45
25.000	0 ± 0.00	0.09 ± 0.00	80,45 ± 1.60	11.32
12.500	0 ± 0.00	0.08 ± 0.00	80,86 ± 5.00	7.45

Resultados e discussão

- ▶ OE de *P. crispum* na concentração de 100.000 µg/mL apresentou o mesmo potencial de inibição que o CP, (mortalidade de 100%);
- ▶ Nas concentrações que variaram de 80.000 a 50.000 µg/mL o óleo mostrou-se ativo, com taxa de mortalidade sobre as fêmeas variando de 70,4 a 16,7%;
- ▶ A taxa de eclodibilidade dos ovos também foi influenciada pela ação do OE de *P. crispum*, com variação de 13,2% (80.000 µg/mL) a 44,89% (50.000 µg/mL);

Resultados e discussão



- ▶ A variação da eficiência do produto foi de 100 a 58,18% nas concentrações de 100.000 a 50.000 $\mu\text{g/mL}$.
- ▶ As concentrações de 40.000 a 12.500 $\mu\text{g/mL}$ apresentaram baixa eficiência ($<50\%$);
- ▶ A dose letal (DL_{50} e $\text{DL}_{99,9}$) do OE de *P. crispum* sobre as fêmeas ingurgitadas foram 62,05 $\mu\text{g/mL}$ (60,33 – 63,77) e 91,14 $\mu\text{g/mL}$ (87,33 – 94,78), respectivamente.

Resultados e discussão

- ▶ Chagas et al. (2002) testaram o OE de *Eucalyptus citrodora* somente com concentração de 17,5% do OE obtiveram 100% de mortalidade das fêmeas;
- ▶ Clemente et al. (2007) relataram que o OE de *E. citrodora* possui somente 72,23% de eficiência na concentração de 12,5%;
- ▶ Olivo et al. (2008) utilizaram em seus experimentos o OE de *Cymbopogon nardus* obteve somente 89,5 % de eficiência na concentração de 10%.



Resultados e discussão



► Atividade larvicida *contra R. (B.) microplus*

Concentração (µg/mL)	óleo essencial de <i>P. crispum</i> Mortalidade (%)	Apiol Mortalidade(%)	Miristicina Mortalidade (%)	Controle Positivo (CP) Mortalidade (%)	Controle Negativo (CN) Mortalidade (%)
100.000	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
50.000	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
25.000	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
12.500	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
6.250	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
3.125	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
1.500	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
750	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
375	100,00	100,00	70,10	100,00	0,00
190	100,00	100,00	47,40	100,00	0,00
95	100,00	100,00	33,70	100,00	0,00
47,5	100,00	100,00	12,00	100,00	0,00
23,7	100,00	100,00	9,75	100,00	0,00
11,85	100,00	100,00	4,33	100,00	0,00
5,92	76,20	88,20	0,00	100,00	0,00
2,96	58,33	85,70	0,00	97,20	0,00
1,48	23,50	73,20	0,00	88,70	0,00
0,74	10,00	58,40	0,00	72,90	0,00
0,37	0,00	37,80	0,00	50,00	0,00

Resultados e discussão

- ▶ OE de *P. crispum* e os isolados apiol e miristicina foram ativos contra as larvas do *R. (B.) microplus*;
- ▶ O potencial de 100% de mortalidade foi identificado nas concentrações 11,85 µg/mL para o OE de *P. crispum* e o apiol e 750 µg/mL para a miristicina.



Resultados e discussão

- ▶ Resultados semelhantes foram encontrados por Gazim et al., ao investigarem a atividade do OE de *T. riparia* (Lamiaceae) sobre larvas de *R. (B.) microplus* nas concentrações de 12,5%, 6,25% e 3,65%, tendo como resposta 97,6%, 96,3% e 94,6% de mortalidade respectivamente;



Resultados e discussão

- ▶ Resultados promissores como forma de substituição aos produtos químicos;
- ▶ Aparecimento de carrapatos resistentes aos acaricidas convencionais.
- ▶ Propõe-se a utilização de OEs juntamente com acaricidas químicos com o objetivo de obter sinergismo positivo na ação acaricida;



Resultados e discussão

- ▶ Também foi realizado o cálculo das doses letais (DL_{50} e $DL_{99,9}$) do OE *P. crispum* e dos isolados do óleo apiol e miristicina;
- ▶ O apiol apresentou DL_{50} (0,56 $\mu\text{g/mL}$) e $DL_{99,9}$ (9,89 $\mu\text{g/mL}$).

- ▶ Dose letal DL₅₀ e DL_{99.9} do óleo essencial de *P. crispum* e dos compostos isolados sobre as larvas do *R. (B.) microplus* e *A. aegypti* através da análise por probitos.

	Óleo essencial de <i>P. crispum</i>		Apiol		Miristicina		Controle Positivo	
	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)
Mortalidade das larvas de <i>R. (B.) microplus</i> (%) pelo Teste de Imersão Larval	2,5 (2,40 – 2,51)	10,43 (10,31 – 10,52)	0,56 (0,53 – 0,59)	9,89 (9,34 – 10,44)	132,06 (122,44 – 141,68)	668,35 (665,19 – 671,52)	0,81 (0,68 -0,94)	4,52 (4,39 – 4,52)
Mortalidade das larvas de <i>Aedes aegypti</i> (%) pelo Teste de Imersão Larval	3,45 (2,81 – 4,09)	14,73 (13,85 – 15,60)	0,007 (0,0054 – 0,0083)	0,063 (0,058 – 0,067)	0,35 (0,25 – 0,45)	2,08 (1,96 – 2,20)	0,021 (0,0018 – 0,025)	0,24 (0,23 -0,25)

Resultados e discussão

- ▶ Atividade larvicida contra *Aedes aegypti*
 - Atividade larvicida do OE e das frações isoladas de *P. crispum* sobre *A. aegypti*.



Concentração	Óleo essencial <i>P. crispum</i>	Controle Positivo	Apiol	Miristicina	Controle negativo
(µg/mL)	Mortalidade	Mortalidade	Mortalidade	Mortalidade	Mortalidade
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
75,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
37,50	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
18,75	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00
9,37	90,00	100,00	100,00	100,00	0,00
4,68	70,00	100,00	100,00	100,00	0,00
2,34	40,00	100,00	100,00	100,00	0,00
1,17	20,00	100,00	100,00	70,00	0,00
0,58	12,60	100,00	100,00	58,00	0,00
0,29	5,00	100,00	100,00	21.66	0,00
0,15	0,00	92,00	100,00	12,00	0,00
0,07	0,00	73,00	100,00	5,33	0,00
0,035	0,00	50,00	90,00	0,00	0,00
0,018	0,00	43,00	75,00	0,00	0,00
0,009	0,00	37,20	55,00	0,00	0,00
0,0045	0,00	17,80	43,50	0,00	0,00
0,00225	0,00	5,00	36,30	0,00	0,00

Resultados e discussão



- ▶ Alta atividade do apiol: 100% de mortalidade na concentração de $0,07 \mu\text{g/mL}$;

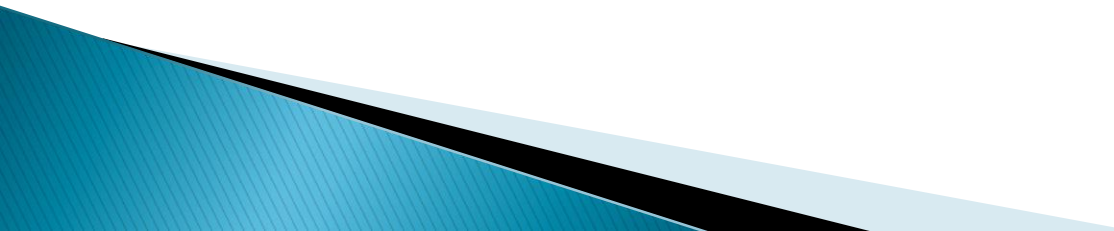
RESULTADO SUPERIOR AO CONTROLE
POSITIVO ($0,29 \mu\text{G/ML}$)!

- ▶ A miristicina também mostrou-se ativa frente as larvas, com 100% de mortalidade ($2,34 \mu\text{g/mL}$), e o OE ($18,75 \mu\text{g/mL}$);

- ▶ Dose letal DL₅₀ e DL_{99.9} do óleo essencial de *P. crispum* e dos compostos isolados sobre as larvas do *R. (B.) microplus* e *A. aegypti* através da análise por probitos.

	Óleo essencial de <i>P. crispum</i>		Apiol		Miristicina		Controle Positivo	
	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)	DL ₅₀ (µg mL ⁻¹) (IC)	DL _{99.9} (µg mL ⁻¹) (IC)
Mortalidade das larvas de <i>R. (B.) microplus</i> (%) pelo Teste de Imersão Larval	2,5 (2,40 – 2,51)	10,43 (10,31 – 10,52)	0,56 (0,53 – 0,59)	9,89 (9,34 – 10,44)	132,06 (122,44 – 141,68)	668,35 (665,19 – 671,52)	0,81 (0,68 -0,94)	4,52 (4,39 – 4,52)
Mortalidade das larvas de <i>Aedes aegypti</i> (%) pelo Teste de Imersão Larval	3,45 (2,81 – 4,09)	14,73 (13,85 – 15,60)	0,007 (0,0054 – 0,0083)	0,063 (0,058 – 0,067)	0,35 (0,25 – 0,45)	2,08 (1,96 – 2,20)	0,021 (0,0018 – 0,025)	0,24 (0,23 -0,25)

Resultados e discussão

- ▶ Resultado é promissor;
 - ▶ Atualmente o controle do culicídeo utiliza-se de inseticidas químicos, como temephos[®], malathion[®], fenitrothion[®];
 - ▶ Principal medida adotada pelos Programas de Saúde Pública;
 - ▶ Compostos favorecem a poluição do meio ambiente;
 - ▶ Resistência desse díptero aos inseticidas convencionais.
- 

Resultados e discussão

- ▶ Araujo et al. (2003) testaram o OE de *Hyptis martiussii* (Lamiaceae) e encontraram que na concentração de 0,05% do óleo e 0,001% do seu isolado (1,8-cineol) obtiveram efetividade de 100%;

Conclusão

- ▶ O OE de *P. crispum* foi identificado por CG/EM, e apresentou em sua composição 29 compostos, tendo como majoritário o apiol (41,05%) que foi isolado na fração diclorometano 100%.
- ▶ O potencial antimicrobiano foi mensurado tendo como resultado atividade moderada frente a levedura *C. albicans* do OE de *P. crispum* e do apiol com CIM de 1250 µg/mL.



Conclusão

- ▶ Este estudo mostrou que o óleo essencial de *P. crispum*, e os isolados apiol e miristicina cultivado no sul do Brasil apresentaram alta atividade acaricida e larvicida contra o *R. (B.) microplus*, e larvicida frente ao *A. aegypti*. Os resultados comprovaram que o OE de *P. crispum* é um candidato promissor para o biocontrole do uso de pesticidas contra cepas resistentes de *R. (B.) microplus* e *A. aegypti*. No entanto, são necessários experimentos complementares, que reforcem as atividades acaricida e larvicida, em particulares testes *in vivo* utilizando modelos animais.

Agradecimentos

– Capes

– Universidade
Paranaense – UNIPAR

– Instituto de Química
da UFRJ





Muito Obrigada!!!