

## ***Lippia sidoides* e *Mentha piperita* no Controle de Parasitos Monogenea em *Oreochromis niloticus***





**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

# **Documentos 123**

## ***Lippia sidoides e Mentha piperita* no Controle de Parasitos Monogenea em *Oreochromis niloticus***

*Gabriela Sayuri de Oliveira Hashimoto  
Edsandra Campos Chagas  
Francisco Célio Maia Chaves  
Maurício Laterça Martins*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM 010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<https://www.embrapa.br/amazonia-ocidental>

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira e Ricardo Lopes*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa: *Susanne Oliveira, Eliane Tie Oba Yoshioka e Gabriel Pupo Nogueira*

**1ª edição**

1ª impressão (2016): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação  
Embrapa Amazônia Ocidental**

---

Lippia sidoides e Mentha piperita no controle de parasitos  
Monogenea em Oreochromis niloticus parasitas de brânquias  
de peixes / Gabriela Sayuri de Oliveira Hashimoto, Edsandra  
Campos Chagas, Francisco Célio Maia Chaves, Maurício Laterça  
Martins. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2016.

28 p. : il. color. - (Documentos / Embrapa Amazônia Ocidental,  
ISSN 1517-3135; 123).

1. Óleo essencial. 2. Parasitologia. 3. Peixes. 4. Tilápia do Nilo.  
I. Hashimoto, Gabriela Sayuri de Oliveira. II. Chagas, Edsandra  
Campos. III. Chaves, Francisco Célio Maia. IV. Martins, Maurício  
Laterça. V. Série.

---

CDD 597.02

© Embrapa 2016

# **Autores**

## **Gabriela Sayuri de Oliveira Hashimoto**

Engenheira de aquicultura, mestre em Aquicultura, professora colaboradora na Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC

## **Edsandra Campos Chagas**

Engenheira de pesca, doutora em Aquicultura, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

## **Francisco Célio Maia Chaves**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Horticultura), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

## **Maurício Laterça Martins**

Biólogo, doutor em Aquicultura, professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC



# Apresentação

Com o significativo aumento da produção e comercialização de peixes no Brasil e no mundo, a aquicultura se torna vulnerável a crescentes mortalidades devido às doenças que acometem os cultivos. Com o desenvolvimento e a variedade de antibióticos sintéticos e semissintéticos, prós e contras foram experimentados ao longo dos últimos 50 anos, o que tem norteado pesquisas para produtos naturais como recursos indispensáveis.

No intuito de desenvolver uma agricultura sustentável, reduzir os danos ambientais e promover a saúde humana, o uso de plantas com possível efeito alopático, antiparasitário, anestésico tem sido foco de muitos estudos e pesquisas.

Neste sentido, apresentamos este estudo realizado com óleos essenciais de *Lippia sidoides* e *Mentha piperita*, utilizados no controle do parasitismo por monogenéticos, grande precursor de significativas mortalidades nos cultivos de tilápia, na esperança de futuramente poder auxiliar produtores de diversas regiões.

*Luiz Marcelo Brum Rossi*  
Chefe-Geral





# Sumário

<b><i>Lippia sidoides</i> e <i>Mentha piperita</i> no Controle de Parasitos Monogenea em <i>Oreochromis niloticus</i>.....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>9</b>
<b>O uso de produtos naturais.....</b>	<b>10</b>
<b>Antiparasitários.....</b>	<b>12</b>
<b><i>Lippia sidoides</i> e <i>Mentha piperita</i> no controle do parasitismo por Monogenea.....</b>	<b>13</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>16</b>
<b>Considerações finais.....</b>	<b>22</b>
<b>Referências.....</b>	<b>23</b>



# ***Lippia sidoides* e *Mentha piperita* no controle de parasitos *Monogenea* em *Oreochromis niloticus***

---

***Gabriela Sayuri de Oliveira Hashimoto***

***Edsandra Campos Chagas***

***Francisco Célio Maia Chaves***

***Maurício Laterça Martins***

## **Introdução**

Juntamente com o crescimento da aquicultura, as boas práticas de manejo e as pesquisas relacionadas aos tratamentos contra enfermidades que acometem os animais em cultivo têm aumentado consideravelmente (LUQUE, 2004). Atualmente, os conhecimentos e estudos existentes sobre profilaxia e tratamentos para uma variedade de enfermidades são com base na aplicação de produtos químicos como formalina, sulfato de cobre (MARTINS, 2004), verde malaquita e até mesmo inseticidas, porém quimioterápicos em geral têm potencial de causar danos aos animais, podendo prejudicar a qualidade da carne e também o meio ambiente (SCHALCH, 2007).

Monogeneas são helmintos ectoparasitos de peixes, de ciclo de vida monoxeno e caracterizados pela presença de estruturas de fixação esclerotizadas, parasitando preferencialmente brânquias, narinas, olhos e superfície corporal (TAKEMOTO et al., 2013), mas que podem ser encontrados no estômago (JERÔNIMO et al., 2011). Essa característica acentua sua patogenicidade, provocando lesões nos tecidos e alterando o comportamento dos animais, causando aumento da produção do muco, hemorragias cutâneas e branquiais, hiperplasia nos filamentos e brânquias, anorexia e morte (PAVANELLI et al., 2002). Também, em

infecções menos intensas, as pequenas lesões são portas de entrada para infecções secundárias causadas por bactérias ou vírus (MARTINS; ROMERO, 1996).

Desta forma, o interesse em novos meios de tratamento é justificado pela crescente necessidade de desenvolver uma agricultura sustentável, com redução dos danos ambientais e à saúde humana, comprometida pela introdução de compostos químicos, e encontrar alternativas ao uso de herbicidas sintéticos (MARCO et al., 2012).

Uma alternativa que vem se tornando viável é o uso de produtos naturais, como plantas, em forma de óleos essenciais, extratos, frações, entre outros, para a prevenção e tratamento dessas enfermidades (CHAGAS et al., 2014; REVERTER et al., 2014).

Na aquicultura, os fitoterápicos vêm ganhando espaço por apresentarem diversas vantagens no cultivo, como: diminuição do impacto ambiental, pois são produtos biodegradáveis; diminuição dos resíduos químicos nos animais, já que são potencialmente menos tóxicos por serem menos concentrados; possuem diversos modos de ação, resultando em menor probabilidade de causar resistência, além de serem menos onerosos na criação (COIMBRA et al., 2006; SOARES; TAVARES-DIAS, 2013).

São muitas as fontes de produtos naturais a serem estudadas e utilizadas na aquicultura, porém ainda são escassos os estudos relativos ao uso de extratos ou óleos essenciais extraídos de plantas, administrados na forma de banhos terapêuticos em peixes, para combater parasitos. Com isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o uso dos óleos essenciais de *Lippia sidoides* e *Mentha piperita* administrados na forma de banhos terapêuticos no controle de Monogenea parasito de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

## O uso de produtos naturais

Na aquicultura, o uso de quimioterápicos pode gerar grande impacto, devido aos resíduos químicos deixados na água, assim como a

ocorrência de bactérias e outros organismos patogênicos resistentes aos tratamentos (FIGUEIREDO; LEAL, 2008).

Medicamentos com utilização específica de matérias-primas ativas vegetais, capazes de aliviar ou curar enfermidades, obtidos empregando-se exclusivamente derivados de droga vegetal (extrato, tintura, óleo, cera, exsudato, suco e outros), são denominados de medicamentos fitoterápicos (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2003).

Diversas fontes fitoterápicas existentes requerem estudos, devido aos seus efeitos benéficos já conhecidos, sendo os óleos essenciais de *L. sidoides* e *M. piperita* opções favoráveis. *L. sidoides*, popularmente conhecida como alecrim-pimenta, é um arbusto densamente ramificado, com casca frágil, folhas aromáticas e flores pequenas (MATOS; OLIVEIRA, 1998). Como outras espécies do gênero, é caracterizada pelo uso medicinal popular e por suas atividades biológicas e terapêuticas, principalmente características antissépticas e antimicrobianas (COSTA et al., 2002; MATOS; OLIVEIRA, 1998).

Por essa razão, espécies de *Lippia* vêm sendo exploradas para uso em diversas áreas da medicina veterinária, como microbiologia, parasitologia, zootecnia e aquicultura, devido ao seu potencial bioativo e à facilidade de produção agrônômica em escala (SOARES; TAVARES-DIAS, 2013).

Outro gênero que também vem sendo explorado é a *Mentha* spp., que possui um aroma característico e apresenta em sua composição química propriedades antimicrobianas e antioxidantes (TSAI et al., 2013). Folhas de hortelã-pimenta (*M. piperita*) são usadas em todo o mundo, especialmente nos países ocidentais e do Oriente Médio, em forma de infusões, tinturas, chás, extratos e óleo essencial (SAMOJLIK et al., 2012). É considerada uma importante planta que produz óleo essencial contendo mentol e diversos componentes amplamente utilizados nas indústrias farmacêuticas e de produtos naturais (KUMAR; PATRA, 2012).

Com o intuito de reduzir o uso de quimioterápicos, pesquisas estão voltadas a produtos não prejudiciais ao meio ambiente e menos agressivos à saúde do homem e do animal.

## Antiparasitários

Muitas das doenças que causam prejuízos nas pisciculturas são provocadas por agentes infecciosos, podendo tornar a atividade onerosa e pouco lucrativa para os produtores, devido à mortalidade excessiva durante surtos de infecção e/ou infestação. Entre os principais grupos de parasitos que causam doenças em piscicultura estão os helmintos, dinoflagelados, protozoários, mixosporídeos, e crustáceos, além de fungos, bactérias e vírus, que, ao encontrarem condições adequadas, proliferam causando doenças (TAVECHIO et al., 2009).

A alta infestação por Monogenea é usualmente indicadora de prejuízo à saúde dos animais e deterioração da qualidade da água devido à alta densidade de estocagem, culminando em níveis elevados de amônia ou nitrito e baixo nível de oxigênio, podendo então se reproduzir rapidamente nessas condições (NOGA, 2000). Em cultivos intensivos, o manejo inadequado, a má qualidade da água, grande quantidade de matéria orgânica e outros fatores favorecem a proliferação e rápida reprodução desses parasitos, sendo fator expressivo de mortalidade na piscicultura (MORAES; MARTINS, 2004).

O controle de parasitos baseia-se praticamente no uso de antiparasitários (AYRES; ALMEIDA, 2002), que são produtos com o intuito de diminuir o nível de parasitos, matando-os ou inibindo seu crescimento (HSU, 1997). Porém, na sua grande maioria, são utilizados químicos como formalina, sulfato de cobre, verde malaquita e pesticidas para combater o parasitismo em peixes. Esses produtos, além do efeito tóxico aos tecidos dos peixes, principalmente nas brânquias, no tegumento e no fígado, podem acumular resíduos na musculatura, oferecendo risco potencial ao consumidor, caso não seja respeitado o tempo de carência pós-tratamento. Além disso, tais produtos aumentam significativamente o impacto ambiental no entorno

da piscicultura, onde os resíduos dos tratamentos são descartados (TAVECHIO et al., 2009), e podem provocar redução na concentração de oxigênio dissolvido na água.

Com isso o uso de antiparasitários oriundos de plantas pode ser uma alternativa muito promissora e viável para ser empregada pelos produtores, em forma de tratamento ou profilaxia.

## ***Lippia sidoides* e *Mentha piperita* no controle do parasitismo por Monogenea**

Como se sabe, significativas perdas econômicas são frutos de diversos fatores, como manejo inadequado, altas densidades e má qualidade da água. Porém, um fator expressivo dessas mortalidades é a presença de parasitos, estes, em grandes quantidades em um cultivo, são capazes de dizimar a produção por completo. Por esse motivo, uma alternativa que vem sendo estudada e que tem demonstrado bons resultados é o uso dos fitoterápicos como tratamento ou como método profilático.

Para esse estudo, partes aéreas e inflorescências de plantas adultas de *L. sidoides* e *M. piperita* foram coletadas e delas extraído o óleo essencial. A extração foi feita pelo método de hidrodestilação, com o uso de aparelho tipo Clevenger, no Laboratório de Plantas Medicinais e Fitoquímica da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, Brasil. Após esse procedimento, os óleos foram armazenados em recipiente âmbar e conservados em freezer a -18 °C.

### **Teste de imobilização in vitro**

Para determinar as concentrações ideais dos óleos essenciais, eficientes em causar a mortalidade dos parasitos sem provocar danos ao hospedeiro, foi realizado inicialmente o teste de imobilização in vitro, no qual foram testadas seis concentrações dos óleos de *L. sidoides* e *M. piperita*, cujo objetivo foi avaliar o efeito diretamente em espécimes do parasito. Para a realização dos testes, fez-se uso das soluções-estoque de *L. sidoides* e *M. piperita*, compostas de 1 g do óleo adicionado a dimetil sulfóxido (DMSO) até completar 10 mL de solução na proporção de 1:10.

A partir de arcos branquiais parasitados, foram retirados os filamentos, separados em placas de Petri de 5,5 cm esterilizadas, em que cada conjunto de filamentos parasitados determinou uma concentração e uma repetição de cada óleo.

Para as concentrações de 320, 160, 80 e 40 mg.L<sup>-1</sup> diluíram-se 80 µL, 40 µL, 20 µL e 10 µL da solução-estoque em 25 mL de água, respectivamente, e, para 20 mg.L<sup>-1</sup> e 10 mg.L<sup>-1</sup>, diluíram-se 10 µL em 50 mL e 100 mL de água. Além disso, realizaram-se dois controles, o primeiro diluindo 80 µL de DMSO em 25 mL de água, e o segundo somente com água. Essas diluições foram divididas em partes de 8 mL para cada placa.

Para as menores concentrações, observações a cada 15 minutos foram feitas e registrado o número de parasitos vivos e mortos. Para as concentrações maiores (160 mg.L<sup>-1</sup> e 320 mg.L<sup>-1</sup>), as observações eram ininterruptas. Os parasitos Monogenea eram considerados mortos quando constatada a ausência de movimentos ao estímulo com agulha, assim como características típicas de mortalidade, como enrugamento do corpo.

## Teste de toxicidade

O teste de toxicidade teve o objetivo de analisar o comportamento e a resistência dos peixes quando em contato com os óleos. Para cada concentração utilizaram-se três peixes para 3 L de água e, depois da adição do óleo, observou-se seu comportamento. Temperatura, pH e oxigênio dissolvido (Multiparâmetro Hanna, USA) foram registrados antes e depois da adição do óleo, a fim de verificar a influência nesses parâmetros, devido à adição dos óleos.

Na eventualidade de o animal apresentar comportamentos incomuns, como agitação, boquejamento, natação intensa ou tombamento, era imediatamente retirado do recipiente, transferido para recuperação, registrando-se a concentração e o tempo.



Após investigar a administração dos óleos essenciais em contato diretamente com os peixes (teste de toxicidade), foi definida a dose para os banhos terapêuticos com *L. sidoides* e *M. piperita* de 20 mg.L<sup>-1</sup> e 40 mg.L<sup>-1</sup>, respectivamente.

## Teste in vivo

Um total de 320 juvenis de tilápia procedentes de piscicultura comercial, com peso e comprimento médios de 9,76 g ± 0,48 g e 8,47 cm ± 0,18 cm respectivamente, oriundos de uma mesma desova, foram aclimatados por sete dias e distribuídos de forma aleatória em 16 unidades experimentais de sistema estático com capacidade para 100 L. Foram realizados quatro tratamentos com quatro repetições cada:

- Peixes expostos a banhos de *L. sidoides* à concentração de 20 mg.L<sup>-1</sup>;
- Peixes expostos a banhos de *M. piperita* à concentração de 40 mg.L<sup>-1</sup>;
- Peixes controle apenas com banhos de água (Água);
- Peixes controle com banhos de água + DMSO (Água + DMSO).

Para cada tratamento realizaram-se três banhos de 10 minutos com intervalo de 24 horas. A solução terapêutica foi distribuída homogeneamente nas bordas dos tanques: 14 mL da solução-estoque para os tratamentos com *L. sidoides*, para cada repetição; 28 mL para *M. piperita*, para cada repetição; Água: somente água; e Água + DMSO: água adicionada de 224 mL de DMSO. Após o terceiro banho de cada tratamento foi realizada a coleta de dez peixes por repetição para análise parasitológica e hematológica.

Tanto o teste in vivo quanto os testes de imobilização in vitro e de toxicidade foram realizados no Laboratório de Sanidade de Organismos Aquáticos (Aquos) (27°35'10.9"S 48°30'30.6"W) pertencente ao Núcleo de Estudos em Patologia Aquícola do Departamento de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

## Resultados e Discussão

A partir das análises de composição química dos óleos essenciais, o composto encontrado em maior quantidade para *L. sidoides* foi o timol (76,6%) e para *M. piperita*, o mentol (27,5%), apresentados na Tabela 1. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Cavalcanti et al. (2010), os quais demonstraram o constituinte timol como majoritário (80,8%). Em menor concentração, Botelho et al. (2007) e Silva et al. (2013) observaram 56,7% e 68,40% de timol, respectivamente. O óleo essencial de *M. piperita* demonstrou composição química semelhante à encontrada por Freire et al. (2012) e Tsai et al. (2013), no qual o constituinte majoritário é representado pelo mentol, com 28,19% e 54,2%, respectivamente.

Essas diferenças encontradas nas composições químicas dos óleos essenciais das plantas podem ser justificadas pelos parâmetros na colheita da planta. Fatores como temperatura, horário, local, clima, tamanho da planta e outros indicadores influenciam na diferença dos compostos químicos (REVERTER et al., 2014).

Referente ao teste de imobilização, as concentrações de 160 mg.L<sup>-1</sup> e 320 mg.L<sup>-1</sup> para *L. sidoides* e *M. piperita*, respectivamente, foram as mais eficazes na mortalidade dos parasitos, com tempo médio de 1 minuto e 58 segundos e de 8 minutos e 11 segundos, respectivamente. Parasitos expostos à água apresentaram tempo médio para mortalidade de 4 horas e 21 minutos e para os expostos à água + DMSO, 2 horas e 51 minutos.

Os resultados desse teste mostraram-se eficientes, assim como o encontrado por Militz et al. (2014), os quais avaliaram o extrato de alho (*Allium sativum*) contra *Neobenedenia* sp. (Monogenea) em perca (*Lates calcarifer*). O estudo demonstrou que o extrato pode suprimir significativamente o desenvolvimento do embrião, reduzir o sucesso de eclosão e também a longevidade do oncomiracídio do parasito. De acordo com Tu et al. (2013), extratos de clorofórmio da planta sândalo (*Santalum álbum*), administrados na forma de banhos em “goldfish” (*Carassius auratus*) na concentração de 40 mg.L<sup>-1</sup>, resultaram em 100% de eficácia contra *Dactylogyrus* sp. e *Gyrodactylus* sp.

**Tabela 1.** Composição química dos óleos essenciais de *Lippia sidoides* e *Mentha piperita*.

<i>Lippia sidoides</i>		<i>Mentha piperita</i>	
Compostos	(%)	Compostos	(%)
$\alpha$ -tujeno	0,3	$\alpha$ -tujeno	0,0
$\alpha$ -pineno	0,1	$\alpha$ -pineno	0,8
Mirceno	1,1	3-metil-cicloexanona	0,1
$\alpha$ -terpineno	0,7	Sabineno	0,4
$\rho$ -cimeno	6,3	$\beta$ -pineno	1,3
Limoneno	0,4	Mirceno	0,6
1,8-cineol	0,7	3-octanol	0,1
$\gamma$ -terpineno	2,0	$\rho$ -cimeno	0,1
Ipsdienol	0,6	Limoneno	3,5
Umbelulona	0,2	1,8-cineol	2,1
4-terpinenol	1,0	Cis- $\beta$ -ocimeno	0,1
$\alpha$ -terpineol	0,2	$\gamma$ -terpineno	0,1
Timil-metil-éter	1,0	Cis-hidrato-sabineno	0,2
Timol	76,6	Terpinoleno	0,1
$\alpha$ -copaeno	0,4	Linalol	0,1
$\beta$ -cariofileno	5,0	Neo-isopulegol	0,1
Aromadendreno	0,4	Para-ment-3-en-8-ol	0,1
$\alpha$ -humuleno	0,3	Mentona	11,0
Ledeno	0,3	Mentofurano	22,5
$\delta$ -cadineno	0,3	Mentol	27,5
Óxido de cariofileno	0,7	4-terpineol	1,0
		Isomentol	0,2
		$\alpha$ -terpineol	0,3
		Pulegona	12,8
		Piperitona	0,6
		Acetato de neomentila	0,7
		Acetato de mentila	12,5
		Trans- $\beta$ -cariofileno	0,5
		Lactona de menta	0,1

Os animais submetidos ao teste de toxicidade com óleos essenciais de *L. sidoides* e *M. piperita* demonstraram forte reação anestésica nas maiores concentrações, apresentando estado profundo de anestesia em poucos minutos. Esse comportamento também fora relatado por Cunha et al. (2010), que observaram a eficiência do óleo essencial da *Lippia alba* para anestésiar *R. quelen*, inibindo o aumento do nível de cortisol no sangue, além de não alterar o odor e sabor do peixe, a concentrações de 100 mg.L<sup>-1</sup> a 500 mg.L<sup>-1</sup>. Dessa forma, para os banhos terapêuticos, a dose definida para *L. sidoides* e *M. piperita* foi de 20 mg.L<sup>-1</sup> e 40 mg.L<sup>-1</sup>, respectivamente. Nessas concentrações, os peixes mantiveram comportamento padrão.

Esses resultados são similares aos obtidos por Boijink et al. (2011), que administraram banhos terapêuticos com óleo essencial de alfavaca-cravo (*Ocimum gratissimum*) em tambaqui (*Colossoma macropomum*) nas concentrações de 10 mg.L<sup>-1</sup> e 15 mg.L<sup>-1</sup> por 15 minutos, não causando danos aparentes à saúde do animal, que manteve comportamento normal.

Os peixes tratados com *L. sidoides* e *M. piperita* apresentaram carga parasitária significativamente menor quando comparados aos submetidos aos tratamentos com água e água + DMSO, indicando redução de 75% e 72,5% do parasitismo para *L. sidoides* e *M. piperita*, respectivamente (Tabela 2).

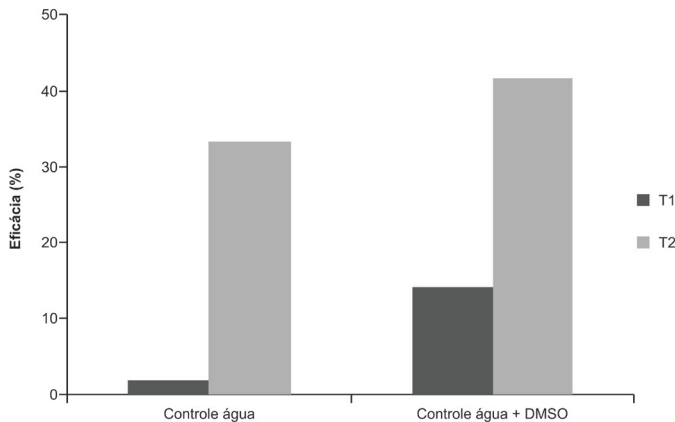
**Tabela 2.** Valores de prevalência (%), intensidade média e abundância média ( $\pm$  desvio padrão) de Monogenea, comparados entre os tratamentos com alecrim-pimenta e hortelã-pimenta e controles (somente água e água + DMSO).

Parâmetros	T1 – <i>Lippia sidoides</i>	T2 – <i>Mentha piperita</i>	Controle Água	Controle Água + DMSO
Prevalência (%)	25	27,5	57,5	60
Intensidade média	2 $\pm$ 1,24	1,36 $\pm$ 0,67	2,04 $\pm$ 1,22	2,33 $\pm$ 1,65
Abundância média	0,5 $\pm$ 1,06ab	0,38 $\pm$ 0,70c	1,18 $\pm$ 4,70bc	1,40 $\pm$ 1,72a

\*Letras distintas indicam diferença significativa entre os tratamentos ( $p < 0.05$ ).

Segundo Cruz et al. (2008), banhos terapêuticos em pacu (*Piaractus mesopotamicus*), utilizando 2,9 mg/L de extrato de Nim (*Azadirachta indica*) por 5 dias, no controle de *Anacanthorus penilabiatus* (Monogenea), reduziram 89,2% o parasitismo. O mesmo foi observado por Queiroz (2012), que testou o uso do extrato do pariparoba (*Piper aduncum*) em pirarucu (*Arapaima gigas*) parasitado pelo helminto *Dawestrema cycloancistrum*, administrando banhos com 80 mL/L por 24 horas, constatando redução de 80% da carga parasitária quando comparado ao controle.

No presente estudo, o cálculo da eficácia resultou em 1,96% e 14,16% para *L. sidoides* e 33,33% e 41,63% para *M. piperita*, quando comparados aos peixes submetidos à água e água + DMSO, respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Eficácia de óleos essenciais de *Lippia sidoides* (T1) e *Mentha piperita* (T2), administrados na forma de banhos terapêuticos em tilápia do Nilo.

Esses resultados mostram a vantagem do uso de produtos naturais menos agressivos à produção de peixes, uma vez que os tratamentos já existentes se constituem em produtos químicos e são utilizados constantemente nas pisciculturas. Corroborando essa hipótese, Paixão et al. (2013) observaram resultados possivelmente satisfatórios no combate ao parasitismo por Monogenea em tetra (*Hemigrammus* sp.)

utilizando formalina, porém registraram mortalidade e características tóxicas aos animais em maiores concentrações.

Segundo Dotta et al. (2015), dieta ministrada à tilápia do Nilo, suplementada com 0,5% e 1% de extratos de própolis e *Aloe barbadensis*, apresentou eficácia de 83% e 85%, respectivamente, frente ao parasitismo por Monogenea, demonstrando a potencialidade desses produtos naturais no combate à parasitose. Neste trabalho destaca-se o tratamento com *M. piperita*, o qual demonstrou melhor eficácia contra o parasitismo.

Complementando, as avaliações dos componentes sanguíneos podem auxiliar na determinação da influência nas condições homeostáticas em peixes. Neste estudo, o percentual de hematócrito apresentou valores maiores ( $p < 0,05$ ) nos animais tratados com *L. sidoides* quando comparados aos peixes do grupo controle. A contagem total de eritrócitos foi menor nos peixes tratados com *L. sidoides* (Tabela 3). A contagem total de trombócitos também foi inferior no grupo tratado com *L. sidoides*. A taxa de glicose e o número de neutrófilos nos animais tratados com *L. sidoides* foram significativamente maiores quando comparados aos demais tratamentos (Tabela 3).

Peixes expostos a diferentes ambientes, em contato com diversos produtos, ou ao estresse podem apresentar variações nas características hematológicas. O percentual de hematócrito reflete a proporção do volume total de eritrócitos no sangue em relação à quantidade de leucócitos, trombócitos e plasma sanguíneo. Os eritrócitos têm como função o transporte de oxigênio e gás carbônico (RANZANI-PAIVA et al., 2013). O maior percentual de hematócrito e menor número de eritrócitos nos animais tratados com *L. sidoides* sugerem a presença de algum agente estressor responsável por suprimir o número de eritrócitos e/ou a disfunção respiratória. No entanto, o número de eritrócitos nos peixes tratados com *L. sidoides*, apesar de inferior aos demais tratamentos, está dentro do padrão observado para a espécie (TAVARES-DIAS et al., 2009).

**Tabela 3.** Parâmetros hematológicos ( $\pm$  desvio padrão) de tilápia do Nilo submetida a banhos terapêuticos com óleo essencial de alecrim-pimenta e hortelã-pimenta e controle (somente água e água + DMSO).

Parâmetros	<i>Lippia sidoides</i>	<i>Mentha piperita</i>	Água	Água + DMSO
Hematócrito (%)	28,25 $\pm$ 3,27 <sup>a</sup>	26,5 $\pm$ 3,66 <sup>ab</sup>	25,5 $\pm$ 3,93 <sup>b</sup>	27,5 $\pm$ 3,26 <sup>ab</sup>
Eritrócitos (x 106. $\mu$ l <sup>-1</sup> )	1,85 $\pm$ 0,33 <sup>c</sup>	2,79 $\pm$ 0,50 <sup>a</sup>	2,22 $\pm$ 0,70 <sup>b</sup>	2,76 $\pm$ 1,08 <sup>a</sup>
Hemoglobina (g.dL <sup>-1</sup> )	7,89 $\pm$ 0,99 <sup>b</sup>	8,62 $\pm$ 0,99 <sup>a</sup>	7,25 $\pm$ 1,11 <sup>b</sup>	7,69 $\pm$ 1,09 <sup>b</sup>
Proteína (g.dL <sup>-1</sup> )	5,45 $\pm$ 0,60 <sup>a</sup>	5,4 $\pm$ 0,40 <sup>a</sup>	5,7 $\pm$ 0,54 <sup>a</sup>	5,4 $\pm$ 0,46 <sup>a</sup>
Glicose (mg.dL <sup>-1</sup> )	83 $\pm$ 34,19 <sup>a</sup>	65 $\pm$ 15,82 <sup>b</sup>	52,5 $\pm$ 26,12 <sup>b</sup>	51,5 $\pm$ 34,37 <sup>b</sup>
Leucócitos totais (x 103. $\mu$ l <sup>-1</sup> )	91,7 $\pm$ 37,9 <sup>a</sup>	91,45 $\pm$ 30,46 <sup>a</sup>	107,14 $\pm$ 46,62 <sup>a</sup>	94,77 $\pm$ 53,85 <sup>a</sup>
Trombócitos (x 103. $\mu$ l <sup>-1</sup> )	42,12 $\pm$ 24,01 <sup>b</sup>	89,47 $\pm$ 34,66 <sup>a</sup>	83,30 $\pm$ 42,12 <sup>a</sup>	90,19 $\pm$ 68,92 <sup>a</sup>
Linfócitos (x 103 $\mu$ l <sup>-1</sup> )	85,58 $\pm$ 35,79 <sup>a</sup>	83,81 $\pm$ 29,66 <sup>a</sup>	103,35 $\pm$ 45,10 <sup>a</sup>	87,95 $\pm$ 50,85 <sup>a</sup>
Neutrófilos (x 103 $\mu$ l <sup>-1</sup> )	3,35 $\pm$ 4,12 <sup>a</sup>	0,75 $\pm$ 1,31 <sup>b</sup>	0,83 $\pm$ 3,07 <sup>b</sup>	1,64 $\pm$ 3,25 <sup>b</sup>
Monócitos (x 103 $\mu$ l <sup>-1</sup> )	3,60 $\pm$ 2,84 <sup>ab</sup>	4,78 $\pm$ 2,59 <sup>a</sup>	2,97 $\pm$ 2,14 <sup>b</sup>	5,29 $\pm$ 5,43 <sup>a</sup>

Letras minúsculas indicam diferença significativa entre os tratamentos de *L. sidoides*, *M. piperita*, água e água + DMSO, pela análise de unifatorial (ANOVA) (P<0,05).

Destaca-se, entretanto, que, mesmo dentro do padrão da espécie, o contato com *L. sidoides* causou alterações hematológicas nos peixes. Observou-se diminuição significativa no número de trombócitos, os quais participam na coagulação do sangue e também na defesa do organismo (MARTINS et al., 2008). Com isso, sugere-se que o baixo valor encontrado nos animais tratados com *L. sidoides* pode ser justificado pela migração dessas células para áreas expostas, como

brânquias e superfície do corpo, demonstrando o efeito irritativo do óleo. Ainda neste mesmo tratamento, observou-se aumento no número de neutrófilos e no nível de glicose ( $p < 0,05$ ). Os neutrófilos são granulócitos intimamente relacionados à defesa do organismo (IWANA; NAKANISHI, 1996), e situações de neutrofilia em peixes já foi relatada devido a estresse de manejo (JERÔNIMO et al., 2011), presença de parasitos (TAVARES-DIAS et al., 2008) ou infecção (MARTINS et al., 2008). Os níveis de glicose em peixes teleósteos, por sua vez, podem ser afetados por diversos fatores, sendo a dieta o mais importante, seguida pelo estresse e estado de saúde do peixe (BARTON; IWANA, 1991). Portanto, a neutrofilia observada em tilápia do Nilo submetida ao banho com *L. sidoides*, associada ao alto nível de glicose observado, pode estar relacionada ao possível estresse causado pelo óleo essencial de *L. sidoides*.

## Considerações finais

A capacidade antiparasitária observada nos óleos essenciais de *L. sidoides* e *M. piperita* é provavelmente atribuída à presença de algum composto químico com propriedades antiparasitárias. Porém, o presente estudo relata pela primeira vez essa capacidade, sendo uma descoberta de grande importância na redução do número de monogeneas. No entanto, o modo de ação e o composto químico que causou esse resultado são desconhecidos, necessitando de mais estudos.

Apesar da eficácia positiva do óleo essencial de *L. sidoides* na concentração de 20 mg.L<sup>-1</sup> para tilápia do Nilo, devido às diversas alterações hematológicas e por supostamente ter causado estresse ao animal, recomenda-se o uso do óleo essencial de *M. piperita* administrado na forma de banhos terapêuticos na concentração de 40 mg.L<sup>-1</sup> para o controle de helmintos Monogenea. Embora a quantidade seja maior em relação à *L. sidoides*, apresentou maior eficácia e não causou alterações nos parâmetros sanguíneos.



## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil).

**Medicamentos fitoterápicos.** 2003. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa + Portal/Anvisa/Inicio/Medicamentos/ Assunto + de + Interesse/Medicamentos + fitoterapicos](http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Medicamentos/Assunto+de+Interesse/Medicamentos+fitoterapicos)> . Acesso em: 12 fev. 2016.

AYRES, M. C. C.; ALMEIDA, M. A. O. Agentes antinematódeos. In: SPINOSA, H. S.; GORNIAC S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia e terapêutica veterinária.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 475-489.

BARTON, B. A.; IWANA, G. K. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticosteroids. **Annual Review of Fish Diseases**, New York, v. 1, p. 3-26, 1991.

BOIJINK, C. de L.; INOUE, L. A. K. A.; CHAGAS, E. C.; CHAVES, F. C. M. Boas práticas de manejo na piscicultura para conservação da qualidade ambiental: uso de produtos naturais como anti-helmíntico em tambaqui. In: SEMINÁRIO PRODUTIVIDADE AGROPECUÁRIA E BENEFÍCIOS SOCIOAMBIENTAIS DAS PESQUISAS DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 1., 2011, Manaus. **Anais...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2011. p. 41-45. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos, 88).

BOTELHO, M. A.; NOGUEIRA, N. A. P.; BASTOS, G. M. FONSECA, S. G. C.; LEMOS, T. L. G.; MATOS, F. J. A.; MONTENEGRO, D.; HEUKELBACH, J.; RAO, V. S.; BRITO, G. A. C. Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippia sidoides*, carvacrol and thymol against oral pathogens. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Ribeirão Preto, v. 40, n. 3, p. 349-356, 2007.

CAVALCANTI, S. C. H.; NICULAU, E. S.; BLANK, A. F.; CÂMARA, C. A.; ARAÚJO, I. N.; ALVES, P. B. Composition and acaricidal activity of *Lippia sidoides* essential oil against two spotted spidermite (*Tetranychus urticae* Koch). **Bioresource Technology**, Barking, v. 101, n. 2, p. 829-832, Jan. 2010.

CHAGAS, E. C.; MAJOLO, C.; BOIJINK, C. de L.; CHAVES, F. C. M.; HASHIMOTO, G. S. de O.; FIGUEIREDO, A. B.; MARTINS, M. L. Uso de óleos essenciais e extratos no tratamento de enfermidades de peixes. In: MADI, R. R.; CAMPOS, C. M. de; LIZAMA, M. de los A. P.; TAKEMOTO, R. M. **Patologia e sanidade em ambientes aquáticos**. Maringá: Massoni, 2014. p. 269-294.

COIMBRA, J. L.; SOARES, A. C. F.; GARRIDO, M. da S.; SOUSA, C. da S.; RIBEIRO, F. L. B. Toxicidade de extratos vegetais a *Scutellonema bradys*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 7, p. 1209-1211, jul. 2006.

COSTA, S. M. O.; LEMOS, T. L. G.; PESSOA, O. D. L.; ASSUNÇÃO, J. C. C.; BRAZ-FILHO, R. Constituintes químicos de *Lippia sidoides* (Cham.) Verbenacea. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Maringá, v. 12, s. 1, p. 66-67, 2002.

CRUZ, C.; MACHADO NETO, J. G.; FUJIMOTO, R. Y.; HENARES, M. N. P.; DUÓ, D. A. Eficácia do paration metílico e do extrato aquoso de folhas secas de nim no controle de *Anacanthorus penilabiatus* (Monogenoidea) em pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 61-69, 2008.

CUNHA, M. A. da; BARROS, F. M. C. de; GARCIA, L. de O.; VEECK, A. P. de L.; HEINZMANN, B. M.; LORO, V. L.; EMANUELLI, T.; BALDISSEROTO, B. Essential oil of *Lippia alba*: a new anesthetic for silver catfish, *Rhamdia quelen*. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 306, n. 1, p. 403-406, 2010.

DOTTA, G.; BRUM, A.; JERÔNIMO, G. T.; MARASCHIN, M.; MARTINS, M. L. Effect of dietary supplementation with propolis and *Aloe barbadensis* extracts on hematological parameters and parasitism in Nile tilapia. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 66-71, jan./mar. 2015.

FIGUEIREDO, H. C. P.; LEAL, C. A. G. Tecnologias aplicadas em sanidade de peixes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. esp., p. 8-14, jul. 2008.

FREIRE, M. M.; JHAM, G. N.; DHINGRA, O. D.; JARDIM, C. M.; BARCELOS, R. C.; VALENTE, V. M. M. Composition, antifungal activity and main fungitoxic components of the essential oil of *Mentha piperita* L. **Journal of Food Safety**, Malden, v. 32, n. 1, p. 29-36, Feb. 2012.

HSU, W. H. Agentes antiparasitários. In: AHRENS, F. A. **Farmacologia veterinária**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. p. 282-302.

IWANA, G.; NAKANISHI, T. **The immune system**. Califórnia: Academic Press, 1996. 380 p.

JERÔNIMO, G. T.; LAFFITTE, L. V.; SPECK, G. M.; MARTINS, M. L. Seasonal influence on the hematological parameters in cultured Nile tilapia from southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 71, n. 3, p. 719-725, Aug. 2011.

KUMAR, K. V.; PATRA, D. D. Alteration in yield and chemical composition of essential oil of *Mentha piperita* L. plant: effect of fly ash amendments and organic wastes. **Ecological Engineering**, Amsterdam, v. 47, p. 237-241, Oct. 2012.

LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 13, p. 161-164, 2004.

MARCO, C. A.; TEIXEIRA, E.; SIMPLÍCIO, A.; OLIVEIRA, C.; COSTA, J.; FEITOSA, J. Chemical composition and allelopathyc activity of essential oil of *Lippia sidoides* Cham. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v. 72, n. 1, p. 157-160, jan./mar. 2012.

MARTINS, L. M. Manejo sanitário na piscicultura. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. de los A. P. (Ed.). **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Editora Varela, 2004. p. 321-330.

MARTINS, M. L.; MOURIÑO, J. L.; AMARAL, G. V.; VIEIRA, F. N.; DOTTA, G.; JATOBÁ, A. M. B.; PEDROTTI, F. S.; JERÔNIMO, G. T.; BUGLIONE NETO, C. C.; PEREIRA, J. G. Haematological changes in Nile tilapia experimentally infected with *Enterococcus* sp. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 68, n. 3, p. 631-637, Aug. 2008.

MARTINS, M. L.; ROMERO, N. G. Efectos del parasitismo sobre el tejido branquial en peces cultivados: estudio parasitologico e histopatologico. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 489-500, 1996.

MATOS, F. J. A.; OLIVEIRA, F. *Lippia sidoides* Cham. pharmacognosy, chemistry and pharmacology. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Maringá, v. 79, p. 84-87, 1998.

MILITZ, T. A.; SOUTHGATE, P. C.; CARTON, A. G.; HUTSON, K. S. Efficacy of garlic (*Allium sativum*) extract applied as a therapeutic immersion treatment for *Neobenedenia* sp. management in aquaculture. **Journal of Fish Diseases**, Oxford, v. 37, p. 451-461, 2014.

MORAES, F. R.; MARTINS, M. L. Condições predisponentes e principais enfermidades de teleósteos cultivados. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALLOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt Editora, 2004. p. 343-383.

NOGA, E. J. **Fish disease: diagnosis and treatment.** Iowa, USA: Blackwell Publishing, 2000. 367 p.

PAIXÃO, L. F.; BRANDAO, R. F.; RAMOS, F. M.; FUJIMOTO, R. Y. Efeitos do tratamento com formalina e sulfato de cobre sobre os parâmetros hematológicos e parasitos monogenéticos em juvenis de *Hemigrammus* sp. (Osteichthyes: Characidae). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 43, n. 2, p. 211-216, 2013.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, C. J.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.** Maringá: EDUEM, 2002. 305 p.

QUEIROZ, M. N. **Efeito do extrato aquoso da *Piper aduncum* no controle de parasitas monogenóides (Plathyelminthes: Monogenoidea) e parâmetros fisiológicos do pirucu *Arapaima gigas* (Schinz 1822).** 2012. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Nilton Lins, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

RANZANI-PAIVA, M. J. T.; PÁDUA, S. B. de; TAVARES-DIAS, M.; EGAMI, M. I. **Métodos para análise hematológica em peixes.** Maringá: Eduem, 2013. 135 p.

REVERTER, M.; BONTEMPS, N.; LECCHINI, D.; BANAIGS, B.; SASAL, P. Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: current status and future perspectives. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 433, p. 50-61, Sept. 2014.

SAMOJLIK, I.; PETKOVIĆ, S.; MIMICA-DUKIĆ, N.; BOŽIN, B. Acute and chronic pretreatment with essential oil of peppermint (*Mentha x piperita* L., Lamiaceae) influences drug effects. **Phytotherapy Research**, Chichester, v. 26, p. 820-825, 2012.

SCHALCH, S. H. C. **A necessidade da regulamentação de produtos químicos utilizados na aqüicultura brasileira.** 2007. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_3/regulamentacao/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/regulamentacao/index.htm)>. Acesso em: 8 mar. 2016.

SILVA, L. L.; SILVA, D. T.; GARLET, Q. I.; CUNHA, M. A.; MALLMANN, C. A.; BALDISSEROTTO, B.; LONGHI, S. J.; PEREIRA, A. M. S.; HEINZMANN, B. M. Anesthetic activity of Brazilian native plants in silver catfish (*Rhamdia quelen*). **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 11, p. 443-451, 2013.

SOARES, B. V.; TAVARES-DIAS, M. Espécies de *Lippia* (Verbenaceae), seu potencial bioativo e importância na medicina veterinária e aquicultura. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 1, p. 109-123, 2013.

TAKEMOTO, R. M.; LUQUE, J. L.; BELLAY, S.; LONGHINI, C. V.; GRAÇA, R. J. Monogenea. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: Eduem. 2013. p. 273-299.

TAVARES-DIAS, M.; ISHIKAWA, M. M.; MARTINS, M. L.; SATAKE, F.; HISANO, H.; PÁDUA, S. B. de; JERÔNIMO, G. T.; SÁ, A. R. S. de. Hematologia: ferramenta para o monitoramento do estado de saúde de peixes em cultivo. In: SARAN NETO, A.; MARIANO, W. dos S.; SÓRIA, S. F. P. (Org.). **Tópicos especiais em saúde e criação animal**. São Carlos, SP: Pedro & João Editores, 2009. p. 43-80.

TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F. R.; MARTINS, M. L. Hematological assessment in four Brazilian teleost fish with parasitic infections, collected in feefishing from Franca, São Paulo, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 189-196, 2008.

TAVECHIO, W. L. G.; GUIDELLI, G.; PORTZ, L. Alternativas para a prevenção e o controle de patógenos em piscicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 35, p. 335-341, 2009.

TSAI, M. L.; WU, C. T.; LIN, T. F.; LIN, W. C.; HUANG, Y. C.; YANG, C. H. Chemical composition and biological properties of essential oils of two mint species. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research**, Benin City, v. 12, p. 577-582, 2013.

TU, X.; LING, F.; HUANG, A.; ZHANG, Q.; WANG, G. Anthelmintic efficacy of *Santalum album* (Santalaceae) against monogenean infections in goldfish. **Parasitology Research**, v. 112, n. 8, p. 2839-2845, May 2013.

*Divulgação e acabamento*  
**Embrapa Amazônia Ocidental**



---

*Amazônia Ocidental*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



CGPE 12861