



## PRÁTICAS LABORATORIAIS NO ENSINO MÉDIO: PRODUÇÃO DE UM LARVICIDA BIODEGRADÁVEL

Sandra Limeira Barbosa<sup>1</sup>

Otávio Vieira Sobreira Júnior<sup>2</sup>

### RESUMO

Após percebermos o interesse dos alunos pelas pesquisas, vimos a necessidade de relacionar a teoria com a prática, para tanto, iniciamos os trabalhos no laboratório de ciências (LACI). Os alunos pensaram em projetos voltados para o interesse coletivo e ambiental para serem utilizados na escola e na comunidade. O produto desenvolvido foi pensado a partir da falta de conscientização da população que permite a reprodução do mosquito *Aedes aegypti* deixando água acumulada em muitos reservatórios. Os alunos pesquisaram e desenvolveram um produto acessível, de toxicidade quase zero, baixo custo e biodegradável para eliminar os focos que vêm aterrorizando as comunidades.

**Palavras-chave:** Larvicida; *Aedes*; Biodegradável; Escola.

### Introdução

Diante da disseminação de casos do mosquito *Aedes aegypti*, os alunos do LACI, da escola Maria Margarida, tiveram a ideia de criar um larvicida biodegradável com produtos alternativos, toxicidade quase zero e de baixo custo para, inicialmente, usar na própria escola e diminuir os casos de doenças transmitidas pelo potencial vetor. A partir desse projeto os alunos se viram como protagonistas e seres atuantes.

Esse projeto teve como objetivos geral: diminuir os casos de doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti* proporcionando aos alunos-pesquisadores reflexões sobre suas ações e tornando-os protagonistas. Objetivos específicos: colaborar para a redução das doenças

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas na modalidade licenciatura pela Universidade Estadual Vale do Acaraú. E-mail: [sandralimeira7@gmail.com](mailto:sandralimeira7@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará; especialista em Gestão e Coordenação Escolar. E-mail: [otaviojunior99@gmail.com](mailto:otaviojunior99@gmail.com)



causadas pelo mosquito; Criar soluções para ajudar a comunidade de forma eficaz e de baixo custo; Incentivar a pesquisa científica na escola.

De acordo com pesquisas, vimos que em países tropicais existe uma maior propagação de artrópodes por sua reprodução precisar de temperaturas elevadas. No estado do Ceará, há um alto índice de casos de doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti* devido ao clima propício. Pensando nos casos de doenças causadas pelo mosquito, vistos na escola e na comunidade, os alunos observaram que os componentes tradicionalmente usados estavam tornando-se resistentes a população do vetor e iniciaram uma pesquisa com experimentações visando o benefício geral da população.

Também foi observada a falta de conscientização da população que permite a reprodução do mosquito deixando água acumulada em reservatórios, como caixas d'água, galões e tonéis, muito utilizados para armazenagem de água, estes são criadouros que mais produzem o *Aedes aegypti*. Os alunos pesquisaram e desenvolveram um produto acessível, de toxicidade quase zero, baixo custo e biodegradável para eliminar os focos que vêm aterrorizando as comunidades.

## Metodologia

Para as pesquisas iniciais tomamos como fundamentação Figueiredo 2008, quando o mesmo fala que as plantas são importantes fontes de moléculas biologicamente ativas que apresentam papel no desenvolvimento de novos compostos com diferentes aplicações biológicas. Estas moléculas são sintetizadas pelo metabolismo secundário dos vegetais, que é capaz de gerar milhares de moléculas com uma grande diversidade e complexidade estrutural. Dentre estas moléculas encontram-se aquelas que fazem parte da constituição dos óleos essenciais. Os óleos essenciais são misturas complexas de compostos lipofílicos, de baixo peso molecular e geralmente odoríficos. São obtidos por meio da destilação por arraste a vapor d'água de diversas partes dos vegetais. As análises físico-químicas dos óleos essenciais demonstram que estes são constituídos por diferentes compostos, como



hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, entre outros, os quais são responsáveis por suas propriedades físico-químicas e biológicas (Simões et al., 2004). Os terpenoides constituem a maior classe encontrada em produtos naturais de plantas, sendo classificados pelo número de carbonos, o qual é resultado do número de moléculas de isopreno (2-metil-1,3-butadieno) presentes em sua estrutura. Nos óleos essenciais os compostos terpênicos mais encontrados são monoterpenos (C<sub>10</sub>) e sesquiterpenos (C<sub>15</sub>), que cada vez são mais estudados devido às diversas propriedades biológicas apresentadas por estes compostos (Dubey et al., 2003).

O carvacrol 2-metil-5-(1-metiletil)-fenol e seu isômero timol 5-metil-2-(1-metiletil) fenol são monoterpenos encontrados em diversas plantas aromáticas sendo biossintetizados a partir do  $\gamma$ -terpineno e do  $p$ -cimeno (Nostro & Papalia, 2012). O timol foi sintetizado pela primeira vez por Caspar Neumann em 1719 (Friedrich, 2014); sendo estruturalmente muito semelhante ao carvacrol variando apenas a posição do grupo hidroxila no anel fenólico. O carvacrol também é conhecido como isopropil- $o$ -cresol,  $p$ -cimeno-2-ol, 5-isopropil-2-timol ou iso-timol (De Vincenzi *et al.*, 2004). Ambos possuem fórmulas moleculares iguais a C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>O e pesos moleculares de 150,22 g mol<sup>-1</sup>. No entanto, o carvacrol apresenta-se na forma líquida em temperatura ambiente cuja solubilidade em água é de 830  $\pm$  10 ppm (Nostro & Papalia, 2012). Em contrapartida o timol em temperatura ambiente encontra-se na forma de cristais (Holland *et al.*, 2014). Existem vários estudos relacionados ao desenvolvimento e identificação de novos compostos que apresentem atividade antibacteriana, dentre eles destacam-se os diferentes tipos de óleos essenciais de plantas que possuem como seus principais constituintes químicos o timol e o carvacrol. Os estudos têm demonstrado que essa atividade está relacionada principalmente com a interação que estes compostos possuem com as membranas celulares dos diferentes microrganismos.

Em 2016, um grupo de alunos iniciou pesquisas no LACI. A partir das aulas expositivas, os alunos iniciaram o projeto de um larvicida biodegradável que teve como etapas:

1. Pesquisas sobre material e compostos a serem utilizados;
2. Coleta de material para a realização de experimentos, para isso, contamos com a parceria da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde houve a coleta de uma erva aromática, alegrim-pimenta (*Lippia sidoides*);
3. Após a coleta fizemos a extração do óleo essencial da *lippia sidoides* que é considerado um monoterpeno aromático que são o timol e o carvacol com amplo aspecto



antibacteriano, antifúngico e antilarvicida, por possuírem solubilidade em água e baixa toxicidade que tem se mostrado eficaz para esse fim.

4. Após a coleta foram realizadas as experiências, com local e ambiente adequados para a identificarmos os primeiros resultados;
5. Depois do tempo necessário, houve a extração do larvicida. Para que houvesse a comprovação dos testes realizados contamos com a parceria da Regional V, que nos forneceu o material para análise – as larvas;
6. Após os testes, comprovou-se a eficácia do larvicida biodegradável que atua na condução nervosa no sistema nervoso periférico neutralizando as larvas do mosquito vetor.

### **Resultados e discussões**

Para fabricarmos o produto – Larvicida, usamos água destilada, o óleo essencial da *lippia sidoides* que foi extraído pela técnica de hidrodestilação, que é um processo de extração comum para separar compostos fitoquímicos a partir de um material vegetal.

Para chegarmos ao resultado final realizamos quatro testes com os seguintes resultados: no experimento 1 foram usadas dez larvas com cinco mortalidades; no experimento 2 foram usadas vinte e cinco larvas e quinze mortalidades; no experimento 3 foram usadas quarenta e cinco larvas com vinte larvas mortas, no experimento quatro foram usadas vinte e cinco larvas com vinte e cinco larvas mortas mostrando a eficácia entre quarenta segundos e cinco minutos. Foram analisados concentração, aspecto e tempo de mortalidade da larva.

O projeto promoveu a disciplina e resgatou a motivação para o protagonismo-juvenil, possibilitou a pesquisa-científica no ambiente escolar favorecendo a comunidade, contribuiu para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, favoreceu habilidades de comunicação, aumentou a participação dos alunos, estimulou a capacidade de aprendizagem cooperativa, melhorou o desempenho escolar, aumentou a autoconfiança, despertou atitudes mais positivas nos alunos com relação ao seu aprendizado, tornou-os autores criadores de suas experiências e aproximou a coordenação pedagógica ao trabalho docente. O projeto por sua importância teve uma participação na mídia que divulgou ao vivo no jornal local (CE TV 1ª edição 05/10).

### **Considerações finais**

Realização:



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Educação

Parceria:



CIENTISTA CHEFE  
EDUCAÇÃO







Este projeto visa ampliar a aprendizagem dos alunos a partir da experiência com interações aos métodos científicos despertando a curiosidade a partir de fatos do cotidiano. Além de proporcionar aos alunos o contato direto com técnicas de experimentação estimulando e desenvolvendo a criatividade. O projeto LACI trouxe aprendizagem significativa através da descoberta de produtos naturais, sem risco de toxicidade e de baixo custo para contribuir com a comunidade. Dessa forma, percebemos nossos alunos como protagonistas juvenis.

### Referências

AHMAD, A.; KHAN, A.; AKHTAR, F.; YOUSUF, S.; XESS, I.; KHAN, L.A.; MANZOOR, N. **Fungicidal activity of thymol and carvacrol by disrupting ergosterol biosynthesis and membrane integrity against Candida.** Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis., 30, 41-50, 2011. Monografia de TCC – Química – Bacharelado – UFSJ, 2015.

ANDERSON, J.A.; COATS, J.R. **Acetylcholinesterase inhibition by nootkatone and carvacrol in arthropods.** Pestic. Biochem. Phys. 102,124 – 128, 2012.

DUBEY, V.S.; BHALLA, R.; LUTHRA, R.; **An overview of the non-mevalonate pathway for terpenoid biosynthesis in plants.** J. Biosci. 28, 637–646, 2003.

FIGUEIREDO, A.C.; BARROSO, J.G.; PEDRO, L.G.; SCHEFFER, J.J.C. **Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils.** Flavour Frag J, 23, 213–226, 2008.

FRIEDRICH, C. **Pharmacists in German Cultural History.** An. Real Acad. Farm., 80, 600613, 2014.

LAMBERT, R.J.W.; SKANDAMIS, P.N.; COOTE, P.; NYCHAS, G.J.E. **A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol.** J. Appl. Microbiol., 91, 453–462, 2001.