



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DOUTORADO EM
BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA- REDE BIONORTE

JAQUELINE CIBENE MOREIRA BORGES

**EXTRATOS DE PLANTAS NEOTROPICAIS COMO FONTE DE
OBTENÇÃO PARA PRODUTOS INSETICIDAS, REPELENTES E
ANTIDENGUE**

OUTUBRO – 2018

PALMAS - TO

JAQUELINE CIBENE MOREIRA BORGES

**EXTRATOS DE PLANTAS NEOTROPICAIS COMO FONTE DE
OBTENÇÃO PARA PRODUTOS INSETICIDAS, REPELENTE E
ANTIDENGUE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia – Rede
BIONORTE. Foi avaliada para obtenção do título de
Doutora em Biotecnologia e aprovada em sua forma
final pelo orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Dr. Raimundo Wagner de Sousa Aguiar
Coorientador: Dr. Bruno Silva Andrade

OUTUBRO – 2018

PALMAS – TO

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

B732e Borges, Jaqueline Cibene Moreira .
EXTRATOS DE PLANTAS NEOTROPICAIS COMO FONTE DE
OBTENÇÃO PARA PRODUTOS INSETICIDAS, REPELENTE E
ANTIDENGUE. / Jaqueline Cibene Moreira Borges. – Palmas, TO, 2018.
153 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Doutorado) em
Biodiversidade e Biotecnologia, 2018.

Orientador: Raimundo Wagner de Souza Aguiar
Coorientador: Bruno Silva Andrade

1. Inseticidas botânicos. 2. Dengue. 3. Modelagem molecular. 4.
Biotecnologia. I. Título

CDD 660.6

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184
do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

EXTRATOS DE PLANTAS NEOTROPICAIS COMO FONTE DE
OBTENÇÃO PARA PRODUTOS INSETICIDAS, REPELENTES E
ANTIDENGUE

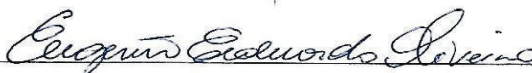
Tese de Doutorado defendida por **JAQUELINE CIBENE MOREIRA BORGES** e aprovada em 29 de outubro de 2018, pela banca examinadora constituída pelos doutores, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Doutor em Biotecnologia, BIONORTE, Universidade Federal do Tocantins.

Data: 29 / 10 / 18.

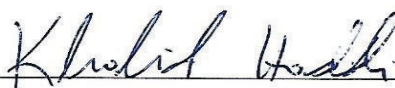
BANCA EXAMINADORA:



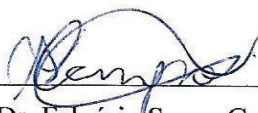
Dr. Raimundo Wagner de Souza Aguiar
Orientador



Dr. Eugenio Eduardo de Oliveira
Membro da banca



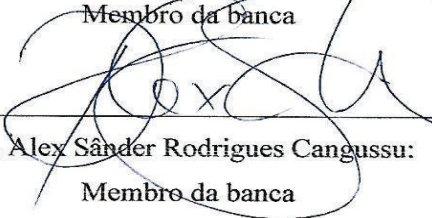
Dr. Khalid Haddi
Membro da banca



Dr. Fabrício Souza Campos
Membro da banca



Dr. Marcos Gontijo da Silva
Membro da banca



Dr. Alex Sânder Rodrigues Cangussu:
Membro da banca

Outubro – 2018
PALMAS - TO

Este trabalho é dedicado às pessoas que sempre estiveram comigo. Mesmo nos momentos de renúncia à família sempre me incentivaram a não desistir desse sonho. Essas pessoas são minha mãe Rosa Moreira Borges, meu pai Urubatan Borges e meu esposo Robson de Castro Dias.

Agradecimentos

A Deus, pela saúde e sabedoria para que pudesse finalizar este trabalho.

Especialmente aos meus pais Urubatan Borges e Rosa Moreira Borges, que em todos os momentos difíceis e alegres me incentivaram a continuar no doutorado.

Ao meu esposo Robson de Castro Dias pela paciência e que sempre esteve comigo nessa caminhada.

Ao Laboratório Manejo de Integrado de Pragas e aos alunos de iniciação científica.

Ao meu filho Murilo Dias Borges que foi um dos motivos para finalizar essa tese.

Ao meu orientador e Dr. Raimundo Wagner, pela paciência e ensinamentos ao longo desses quatro anos e que com muita dedicação me direcionou e apoiou na execução deste Projeto de Tese.

Ao Programa de Doutorado em Rede BIONORTE, pela oportunidade de pesquisa e capacitação, especialmente a Coordenação Estadual do Tocantins.

BORGES, Jaqueline Cibene Moreira. **EXTRATOS DE PLANTAS NEOTROPICAIS COMO FONTE DE OBTENÇÃO PARA PRODUTOS INSETICIDAS, REPELENTES E ANTIDENGUE**. 2018. Tese. (Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia – Rede BIONORTE) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas. 154 p.

RESUMO

O mosquito *Aedes aegypti* L. (Diftera: Culicidae) é o principal vetor do vírus da dengue (DENV), febre amarela, Zika e Chikungunya causando várias epidemias em países tropicais e subtropicais. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química dos extratos de *Tabebuia heptaphylla*, *Chiococca alba* e *Peltastes peltatus*, e a atividade entomocida, de repelência e antidegüe. Analisamos a toxicidade de diferentes extratos de *T. avellaneda* obtidos por Soxhlet e Maceração contra larvas de 3º instar de *A. aegypti*. Nos ensaios de toxicidade dos extratos de *T. heptaphylla* observa-se que os extratos acetona e acetato de etila obtidos por Soxhlet foram mais tóxicos contra larvas de 3º instar de *A. aegypti*, with CL₅₀ of 100.1 and 151.0 µg/mL, respectivamente. Neste contexto, em todos os casos, os extratos de *T. heptaphylla* apresentaram 100% de mortalidade contra larvas de 3º instar após um período de 12 horas. Enquanto nos ensaios de repelência de *T. heptaphylla*, cinco tipos de concentrações (0,2; 0,4; 2,0; 4,0; 8,0 mg/cm²) foram testadas e as duas formulações repelentes (Gel e Creme) incorporadas ao extrato metanólico na concentração de 4,0 mg/cm² apresentaram maior proteção (100%) durante 3 horas de exposição. Para teste de repelência com o extrato metanólico de *C. alba*, a formulação com propilenoglicol e álcool a 70%, apresentou 100% de proteção durante 3 horas. Além disso, vários compostos químicos identificados nos extratos clorofórmico e hexânico de *T. heptaphylla*, como naphthoquinone2_6_di_tert_butylnaphthalene (lapachol) e 2_2_dimethyl_2H_naphtho[2_3_b]pyran_5_10_dione apresentaram interação com o receptor da proteína de ligação a odores do *A. aegypti* (AaegOBP1). Assim também foi evidenciada a interação desse receptor com os compostos químicos rutina, álcool oleílico, trifluoroacetato, ácido 3,5-dimetoxicinâmico e ácido (E) -4-metoxicinâmico presentes no extrato de *C. alba*. Em relação a atividade anti-dengue de *C. alba* foram realizados testes contra vírus DENV-2. O extrato hexânico com 6.25 µg/µL mostrou redução no título viral de \cong 39%. Enquanto o extrato acetona de *Peltastes peltatus* com 50 µg/µL apresentou uma redução no título viral de

≅ 55,63%. Os resultados foram superiores ao composto sintético antidengue, ribavirina, nas concentrações 146.5ug/uL que apresentou redução de títulos virais de 49,19%. Baseado nestes resultados, os extratos de *T. heptaphylla* e *C. alba* podem ser utilizados no desenvolvimento de repelentes para *A. aegypti*. E ao mesmo tempo esses extratos e o extrato de *Peltastes peltatus* podem ser potencialmente usados para prospectar formulações contra o vírus DENV-2.

Palavras-chaves: Antiviral; inseticidas botânicos; ipê roxo; caica, controle de mosquitos; repelência; acoplamento molecular.

Borges, Jaqueline Cibene Moreira. **NEOTROPICAL PLANTS EXTRACTS AS A FOUNTAIN OF OBTAINING FOR PESTICIDES, REPELLENTS AND ANTIDENGUE PRODUCTS.** Thesis (Doctoral Course of the Graduate Program in Biodiversity and Biotechnology - BIONORTE Network) – Federal University of Tocantins, Palmas. 154p.

ABSTRACT

The mosquito *Aedes aegypti* L. (Diptera: Culicidae) is the primary vector of dengue, yellow fever, Zika virus and Chikungunya, responsible for several epidemics in tropical and subtropical countries. Therefore, the objective of this study was to evaluate the chemical composition of the extracts of *T. heptaphylla*, *Chiococca alba* and *Peltastes peltatus*, as well as their entomocidal activities, repellency and anti-dengue activity. We analyzed the toxicity of *T. avellanadae* extracts obtained by Soxhlet and maceration against 3rd instar larvae of *A. aegypti*. In toxicity assays of *T. avellanadae* extracts, we observed that the acetone and ethyl acetate extracts obtained by Soxhlet were more toxic against 3rd instar larvae of *A. aegypti*, with LC₅₀ of 100.1 and 151.0 µg/mL, respectively. In this context, in all cases, *T. avellanadae* extracts showed 100% mortality with 3rd instar larvae after 12 hours. In the *T. heptaphylla* repellency assays, five concentrations (0.2, 0.4, 2.0, 4.0, 8.0 mg/cm²) were tested and two repellent formulations were prepared (gel and cream) to be incorporated into the extract methanol concentration at 4.0 mg/cm² presented the highest protection (100%) for a period of 3 hours. For repellency test with the methanolic extract of *C. alba*, the formulation with propylene glycol and alcohol at 70% provided 100% protection for 3 hours. Furthermore, various chemical compounds identified in the chloroform and hexanic extracts of *T. heptaphylla*, including naphthoquinone 2_6_di_tert_butylnaphthalene (lapachol) and 2,2_dimethyl-2H-naphth [pyrazine] pyran-5_10 interacted with the *A. aegypti* (AaegOBP1) odor-binding protein receptor. Thus, the interaction of this receptor with the chemical compounds rutin, oleyl alcohol, trifluoroacetate 3,5-dimethoxycinnamic acid, and (E)-4-methoxycinnamic acid present in the extract of *C. alba* was evidenced to anti-dengue activity the reduction in viral titer of \cong 39% was observed against DENV-2, while the acetone extract of *Peltastes peltatus* at 50 µg/µL showed a reduction in viral titer of \cong 55.63% The results were greater than for the synthetic anti-dengue compound, ribavirin, at 146.5 µg/µL

concentrations, and showed a reduction of 49.19% in viral titers. Based on these results, extracts of *T. heptaphylla* and *C. alba* can be used in the development of *A. aegypti* repellents, and at the same time these extracts and the *Peltastes peltatus* extracts may potentially be used to prospect formulations against the DENV-2 virus.

Keywords: Antiviral; botanical insecticides; purple ipê; caica, mosquito control; repellence; molecular docking.