



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

**POTENCIAL ATRATIVO PARA OVIPOSIÇÃO DE AEDES AEGYPTI
(DIPTERA: CULICIDAE), EM CONDIÇÕES DE CAMPO: PRODUTO
SINTÉTICO, BTI E PRODUTOS NATURAIS¹**

**Maria Assunta Busato², Francis Maira Schabat³, Walter Antonio Roman
Junior⁴, Junir Antonio Lutinski⁵**

¹ Trabalho de Iniciação Científica

² Doutora em Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). assunta@unochapeco.edu.br

³ Aluna do Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). franschabat@hotmail.com

⁴ Doutor em Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). romanwa@unochapeco.edu.br

⁵ Doutor em Biodiversidade Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). junir@unochapeco.edu.br

RESUMO

Introdução: O mosquito *Aedes aegypti* possui desenvolvimento holometabólico e a quiescência dos ovos permite a manutenção do ciclo na natureza durante alterações climáticas. É o principal veiculador da Dengue, Febre Amarela urbana, Zika vírus e Febre Chikungunya. **Objetivo:** O estudo visou avaliar o potencial atrativo para oviposição de *Aedes aegypti*, em condições de campo, de um produto sintético, do Bti e de produtos naturais. **Resultado:** Os recipientes com extrato de folhas de *Ilex paraguariensis* tiveram maior oviposição, independentemente do local onde estavam alocados. A variável temperatura teve uma relação positiva sobre a oviposição em todos os tratamentos. **Conclusão:** O extrato de folhas de *I. paraguariensis* foi atrativo para oviposição de *A. aegypti* e a continuidade do estudo para testar o efeito larvicida é recomendado.

PALAVRAS-CHAVE: Vetor; controle populacional, extratos vegetais

INTRODUÇÃO

O mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), díptero de pequeno porte (~4 mm), possui coloração escura, com escamas branco-prateadas no escudo torácico em forma de lira (OLIVEIRA, 2015) e desenvolvimento holometabólico (SOARES DA SILVA et al., 2015). O inseto deposita seus ovos



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

individualmente nas paredes internas de recipientes, logo acima da superfície da água, que podem manter-se viáveis na ausência de água por mais de um ano. A quiescência dos ovos permite a manutenção do ciclo na natureza, durante as alterações climáticas sazonais (ZARA et al., 2016).

Esse vetor é encontrado nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, África, Américas e Oceania (BRAGA, 2015). É incerta a sua introdução no Brasil, no entanto, acredita-se que tenha acontecido durante o período colonial, através de navios negreiros e, mais recentemente no final da década de 60, através do trânsito de pessoas e de mercadorias (ZARA et al., 2016). Atualmente o A. aegypti está presente em todos os estados brasileiros. De hábitos sinantrópicos, coexiste com humanos, tendo preferência por áreas densamente povoadas, praticamente ausente em ambientes rurais ou silvestres (SANTA CATARINA, 2018).

No ambiente urbano ocorre todo o ciclo de vida do mosquito e a presença de criadouros permite sua rápida proliferação. O atributo doméstico lhes permite viver dentro ou ao redor de domicílios e outras construções frequentadas por pessoas, encontrando condições ideais para reprodução e alimentação (ZARA et al., 2016).

O *A. aegypti* é o principal veiculador de arboviroses como a Dengue, Febre Amarela urbana e também está envolvido na transmissão dos vírus Zika e Chikungunya. A aptidão de se infectar e de transmitir o vírus cresce porque a fêmea consegue fazer ingestões múltiplas de sangue durante um único ciclo gonadotrófico, ampliando assim a sua capacidade de se infectar e de transmitir os vírus. Essa característica faz do mosquito um vetor eficiente (ZARA et al., 2016; TERRA et al., 2017).

A infestação do *A. aegypti* é sempre mais intensa no verão, em função das condições de campo favoráveis. A pluviosidade e as temperaturas elevadas estão entre os fatores condicionantes para o crescimento da infestação (BUSATO et al., 2014), juntamente com o lixo, os depósitos de água ao nível do solo (cisternas), pneus, piscinas, caixas de água elevadas e depósitos naturais, auxiliando para a proliferação e aumento dos focos do mosquito (LUTINSKI et al., 2013).

No Brasil, o controle do *A. aegypti* tem se mostrado uma das mais *complexas tarefas* a serem implementadas (GONÇALVES et al., 2015) representando um importante desafio à saúde pública. Como estratégias de controle populacional do mosquito transmissor, são utilizados controle biológico através de biolarvicidas como *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) (LUTINSKI et al., 2017) e a utilização de inimigos naturais como predadores (ALBENY-SIMÕES et al., 2012), larvicidas sintéticos como Pyriproxyfen (Sumilarv®) e inseticidas, utilizados sobre o inseto adulto (SANTA CATARINA, 2018) que apresentam baixa seletividade, considerável impacto sobre espécies não alvo e promovem a seleção de populações resistentes (CALDAS, 2000).

Nos últimos 30 anos, a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2011) tem orientado a realização de estudos com extratos de plantas para o controle de vetores. Considerando que as plantas possuem compostos que são essenciais ao seu desenvolvimento ou utilizados como defesa, os metabólitos primários, funcionam como defesa a herbívoros, patógenos ou competidores (BIERMAN, 2009). Contudo, são os metabólitos secundários que possuem propriedades inseticidas (MENEZES, 2005).



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

A utilização de produtos de origem vegetal para o controle vetorial apresenta potencial de substituição dos pesticidas sintéticos (BUSATO et al., 2015; GOMES et al., 2016; ROSA et al., 2016). Uma perspectiva surge do estudo de Busato et al. (2015) testando com sucesso a eficiência do larvicida aos extratos etanólicos de folhas de *Ilex paraguariensis* (A. St.-Hill), Aquifoliaceae. A espécie é nativa das regiões subtropicais e temperadas da América do Sul, conhecida popularmente como erva-mate, e as suas folhas e ramos finos, secos e triturados são utilizados no preparo do tererê, mate solúvel, chá mate, preparações farmacêuticas e chimarrão, o qual faz parte da cultura Argentina, Uruguai, Paraguai e do sul do Brasil (GNOATTO et al., 2007; VALDUGA et al., 1997). A planta é comum e abundante na região de desenvolvimento deste estudo. Outra espécie da mesma família com ampla distribuição nestas regiões é a *Ilex theezans* Mart. ex Reissek conhecida como caúna ou congonha. Em função da semelhança morfológica as folhas dessa planta são utilizadas em substituição ou adulteração da *I. paraguariensis*.

O desenvolvimento de pesquisas a partir de extratos de plantas regionalmente abundantes abre possibilidades para o desenvolvimento de produtos com propriedades inseticidas, menos danosos à saúde dos profissionais, ao meio ambiente e alternativas frente aos produtos sintéticos em uso (LUTINSKI et al., 2017).

Diante dos fatores ambientais favoráveis à proliferação do *A. aegypti*, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial atrativo para oviposição de *Aedes aegypti*, em condições de campo, de um produto sintético, do Bti e de produtos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de estudo

O estudo foi desenvolvido em condições do campo no município de Chapecó, localizado na região oeste do Estado de Santa Catarina (27°05'47" S; 52°37'05" O) com uma população estimada de 213.279 habitantes (IBGE, 2018). O clima da região é do tipo superúmido mesotérmico subtropical úmido, sem estação seca definida, com geadas frequentes e com distribuição regular da pluviosidade (INMET, 2009).

A pesquisa foi realizada em três bairros do município. Os dados de pluviosidade e temperatura do período da pesquisa foram obtidos junto ao Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina – Epagri/Ciram.

Amostras vegetais

Foram utilizadas folhas e frutos verdes de *I. paraguariensis* e de *Ilex theezans* coletados no interior do município de Chapecó, SC (27° 19'05" S; 52°, 65'11" W), no mês de janeiro de 2018. O material vegetal *in natura* foi seco em temperatura ambiente ao abrigo da luz direta e umidade.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

Preparação dos extratos vegetais

As folhas e frutos, frescos e secos, foram pulverizados em moinho de facas (Ciemlab®, CE430) e selecionado em tamis com granulometria de 425 µm (35 Tyler/Mesh). A preparação dos extratos foi realizada pelo método extrativo de turbólise (1:20 p/v) com filtração através de funil de Büchner. Os extratos foram concentrados por evaporação em rotavapor sob pressão reduzida, liofilizados, identificados, pesados e armazenados sob temperatura de -20 °C. Para os tratamentos de *I. paraguariensis* na formulação comercial, foi utilizada erva-mate sem tratamento industrializado, comercializada em feira de produtos coloniais e agroecológicos de Chapecó. Ao produto foi adicionado água sem tratamento para as concentrações de 5g, 10g e 20g/L. As diluições preparadas foram armazenadas em refrigerador sob temperatura de 2 a 8 °C.

Tratamentos

Nove tratamentos foram testados no campo, além do controle contendo apenas água sem tratamento. Não foi utilizado nenhum atrativo nem adicionado nenhum alimento aos tratamentos. Como controle positivo foi utilizado o larvicida sintético Pyriproxyfen®, produto recomendado pelo Ministério da Saúde, na concentração de 0,002g/L; Em outro grupo foi testado o biolarvicida à base de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) cepa WG®, na concentração de 0,002g/L, concentração recomendada pelo fabricante; quanto aos produtos naturais, foram testados o extrato hidroalcoólico de frutos e de folhas de *I. theezans* na concentração de 1000 µg/ml e extratos aquosos de folhas e de frutos de *I. paraguariensis* na concentração de 2000µg/ml; além, de três concentrações aquosas (5g, 10g e 20g/L) de uma formulação comercial de *I. paraguariensis*.

Procedimento experimental

A partir do monitoramento da infestação vetorial realizado pelo Programa Municipal de Controle da Dengue foram selecionados três bairros do município que apresentaram maior infestação do vetor nos quatro meses que antecederam ao experimento e foram definidos três imóveis para a instalação dos recipientes com os tratamentos.

Os testes, no campo, foram realizados em triplicatas em recipientes plásticos de cor preta, com capacidade de 500 ml, revestidos internamente com papel filtro cortados em tiras e, adicionados volumes de 200 ml de cada diluição, correspondente aos tratamentos, com monitoramento e troca das diluições e dos papeis semanalmente. Uma réplica de cada tratamento, incluindo o controle, foi instalada em cada um dos três imóveis nos meses de março e abril de 2018, totalizando quatro semanas. Os recipientes foram distribuídos em locais elevados do solo (60 cm) e cobertos para evitar a entrada da água da chuva, mas de forma a proporcionar o acesso dos mosquitos.

Os papeis de filtro foram recolhidos semanalmente e levados ao laboratório para a contagem dos ovos utilizando lupa. Os dados foram avaliados a partir da análise de variância (ANOVA) e teste de Pearson, sobre o número de ovos depositados em cada um dos tratamentos.

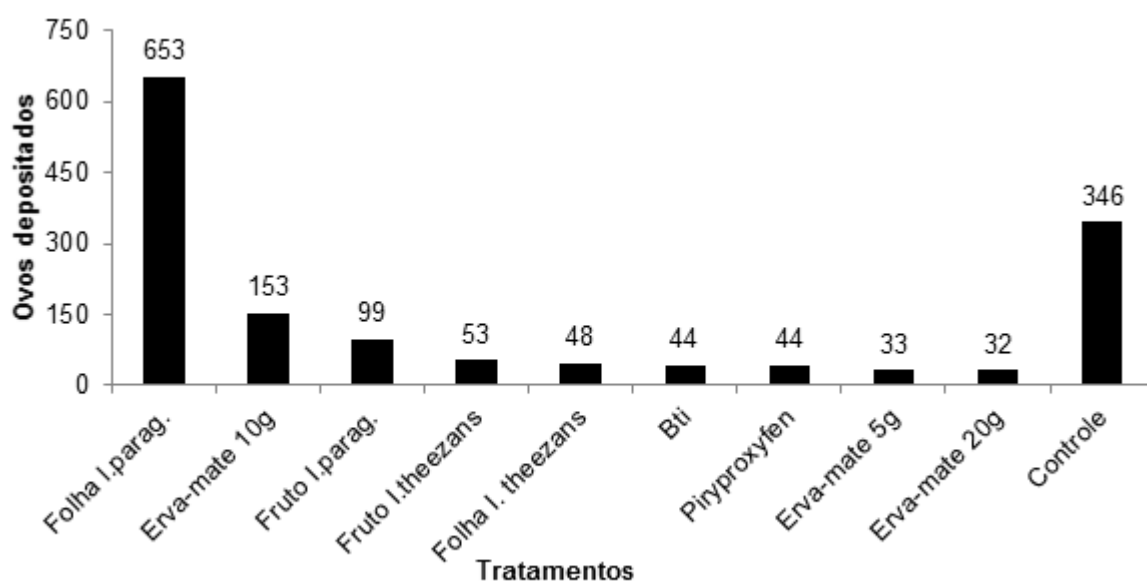


Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

RESULTADOS

Os recipientes com os tratamentos foram monitorados e testados em condições de campo por quatro semanas, de 10 de março à 07 de abril de 2018. Os recipientes que mais tiveram oviposição foram os de folhas de *I. paraguariensis*, independentemente do local em que estavam alocados (Figura 1).

Figura 1 - Número de ovos de *Aedes aegypti* depositados em recipientes de cada tratamento. Chapecó, março e abril 2018.



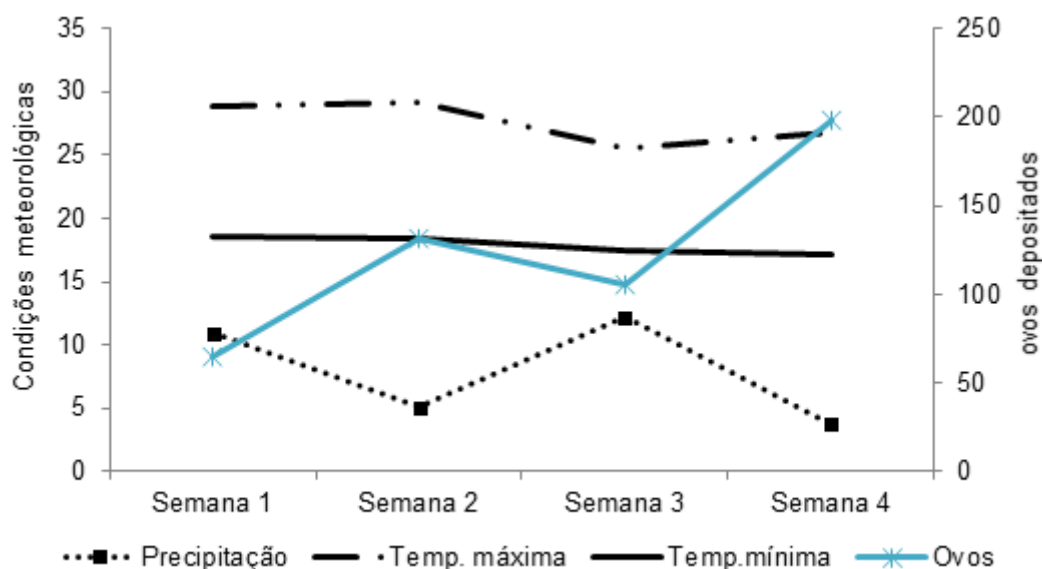
Ficou evidente que os efeitos dos tratamentos obtiveram diferença significativa ($p=0,000016$) quanto à oviposição, principalmente nos tratamento com extrato de folha de *I. paraguariensis* e o controle (Figura 1).

A temperatura diária no período do estudo foi de no máximo 32,5 °C e mínima de 12,4 °C. Com relação à pluviosidade, a máxima diária foi de 46,6 mm (Figura 2).

Figura 2 - Média semanal das condições meteorológicas e oviposição de *Aedes aegypti*. Chapecó, março e abril 2018.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)



Fonte dados meteorológicos: Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina - Epagri/Ciram, 2018.

A análise de correlação de Pearson quanto à média da temperatura do ar ($r=0,77369$), temperatura do ar máxima ($r=0,74884$) e temperatura do ar mínima ($r=0,77121$) indica que existe uma relação positiva moderada das variáveis sobre a oviposição. A relação da pluviosidade ($r=0,44089$) com a oviposição apresentou uma correlação fraca.

Durante o período de estudo obteve-se oviposição em todos os tratamentos testados, porém, não houve eclosão dos ovos e o desenvolvimento larvário.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que o extrato aquoso de *I. paraguariensis* foi atrativo para oviposição de *A. aegypti*, apresentando diferença significativa quando comparado aos demais tratamentos. Contudo, também foram importantes as oviposições obtidas nos recipientes que continham unicamente água, extrato de fruto de *I. paraguariensis* e erva mate comercial 10g.

A variação em relação ao padrão de oviposição, apresentado em campo, pode estar relacionada à população de insetos disponíveis no ambiente, idade fisiológica das fêmeas, condições ambientais como temperatura do ar e do período em que os experimentos foram realizados (GOMES et al., 2006).

A variável temperatura teve uma relação positiva moderada sobre a oviposição em todos os



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

tratamentos testados. Os altos índices pluviométricos, a influência da temperatura, a produção e descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos (criadouros) pela população são condições que favorecem o desenvolvimento de focos e proliferação do *A. aegypti* (TERRA et al., 2017).

Desde a descoberta da relação do *A. aegypti* como vetor de arboviroses, este mosquito se tornou um problema de saúde pública. Na ausência de vacinas, a alternativa mais eficaz para a prevenção dessas doenças é o controle populacional do mosquito transmissor, o que impulsiona o desenvolvimento de estratégias efetivas de controle, principalmente pelo fato de que sua distribuição está relacionada, dentre os diversos fatores, à atividade humana partilhando do mesmo âmbito e dos mesmos horários (CHOUMET; DESPRÈS, 2015 LUTINSKI et al., 2017; TERRA et al., 2017).

Os produtos sintéticos convencionais utilizados no controle populacional deste vetor têm apresentado resistência das populações, além de riscos à saúde da população e dos próprios aplicadores. Nessa perspectiva, muitos estudos buscam alternativas de controle natural do vetor (BUSATO et al., 2015).

Busato et al. (2015) realizaram bioensaios para avaliar o potencial larvicida de extratos etanólicos de *I. paraguariensis* e *Melia azedarach* no controle de *A. aegypti*. O potencial larvicida dos tratamentos foi de 100% para a concentração de 500 µg/ml para o extrato dos frutos de *M. azedarach* e 2000 µg/ml para os extratos das folhas de *I. paraguariensis*.

Muitas plantas, por apresentarem condição larvicida e inseticida, podem representar uma saída eficiente frente ao mosquito *A. aegypti* (PEREIRA et al., 2014), e uma alternativa inseticida para preencher os requisitos de eficácia, segurança e seletividade (VIEGAS JUNIOR, 2003). Neste sentido, o conhecimento do potencial atrativo desses produtos contribui para realização de ações de controle do vetor.

Ensaios químicos de Valduga et al. (1997) demonstraram que amostras foliares de *I. paraguariensis* e *I. theezans* apresentam em sua constituição alcalóides, polifenóis, esteróides e/ou triterpenos, flavonóides, compostos fenólicos, ácidos orgânicos. As metilxantinas cafeína, teobromina e teofilina são os compostos mais conhecidos da espécie *I. paraguariensis* responsáveis pela ação estimulante atribuída à erva mate (BORILLE et al., 2005; HENRIQUE, 2018; NAKAMURA, 2008).

Estes compostos produzidos como metabólitos secundários possuem atividade frente a insetos, causando diversos efeitos no comportamento alimentício, reprodutivo e de desenvolvimento nos vários estágios. A eficiência e a seletividade observadas nos compostos inseticidas naturais refletem a enorme contribuição que a natureza pode fornecer, o que justifica a urgência com que se buscam alternativas para os produtos inseticidas sintéticos convencionais (SIMÕES et al., 2010; VIEGAS JUNIOR, 2003).



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que a temperatura elevada é a principal condição ambiental para o aumento da oviposição de *Aedes aegypti*, e consequentemente, risco para a infestação do mosquito e incidência das arboviroses.

O controle populacional do *A. aegypti* é imprescindível para evitar a veiculação das arboviroses e o risco para a saúde pública. Para isso, e devido aos riscos associados aos inseticidas sintéticos, é relevante a busca por métodos alternativos para o controle populacional do *A. aegypti*, como o uso de produtos naturais.

O extrato de folhas de *I. paraguariensis* foi atrativo para oviposição de *A. aegypti* e surge como uma opção de produto natural a ser testado para o efeito larvicida.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ) pelo apoio e incentivo à Iniciação Científica através do Edital 042REITORIA/2017.

REFERÊNCIAS

ALBENY-SIMÕES, D. et al. Variação da Predação de Larvas de *Aedes aegypti* por Larvas de *Toxorhynchites violaceus* (Diptera: Culicidae) de Acordo com Dimensões do Hábitat. *BioAssay - Sociedade Entomológica do Brasil*. v. 7, n. 4, 2012.

BORILLE, M.; REISSMANN, C. B.; FREITAS, R. J. S. Relação entre compostos fitoquímicos e o nitrogênio em morfotipos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St.-Hil.). **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.23, n.1, p.183-198, 2005.

BUSATO, M. A. et al. Evolução da infestação por *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) nos municípios do oeste do estado de Santa Catarina. **Revista de Saúde Pública**. v. 7, n. 2, p. 107-118, 2014.

BUSATO, M. A.; VITORELLO, J.; LUTINSKI, J. A.; MAGRO, J. D.; SCAPINELLO, J. Potencial larvicida de *Melia azedarach* L. e *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil. no controle de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae). **Ciência e Natura**, v.37 n.2, 2015.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação. In: VALLE, D. (Org.) **Dengue: Teorias e Práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. p. 458, 2015.

BIERMAN, A. C. S. Bioatividade de Inseticidas Botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (LEPIDOPTERA: PIERIDAE). 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

CALDAS, L. Q. A. **Intoxicações exógenas agudas por carbamatos, organofosforados, compostos bipiridílicos e piretróides**. Centro de Controle de Intoxicações de Niterói – RJ. p. 40, 2000.

CHOUMET, V.; DESPRÉS. Dengue and other flavivírus infections. Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics). v.34, n. 2, p. 473-478, 2015.

GNOATTO, S. C. B. et al. Influência do método de extração nos teores de metilxantinas em erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., aquifoliaceae). **Química Nova**. v. 30, n.2, São Paulo, 2007.

GOMES, A. dos S.; SCIAVICO, C. J. de Sá; EIRAS, Á. E. Periodicidade de oviposição de fêmeas de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae) em laboratório e campo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 39, n. 4, p. 327-332, 2006.

GOMES, P. R. B. et al. Avaliação da atividade larvicida do óleo essencial do *Zingiber officinale roscoe* (gengibre) frente ao mosquito *Aedes aegypti*. **Revista brasileira de plantas medicinais**. v. 18, n.2, p.597-604, 2016.

GONÇALVES, R. P. et al. Contribuições recentes sobre conhecimentos, atitudes e práticas da população brasileira acerca da dengue. **Saúde e Sociedade**. São Paulo. v.24, n.2, p.578-593, 2015.

HENRIQUE, F. A. Caracterização físico-química da erva mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-hil) e infusão, comercializada no sul do Brasil propondo critérios de confiabilidade do produto. Dissertação: mestrado em engenharia de produção, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Infográficos: Dados gerais do município de Chapecó**. 2016. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/chapeco/panorama>>. Consultado em 14 de outubro de 2017.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normas Climatológicas do Brasil 1961-1990: edição revisada e ampliada. Ramos AM, Santos LAR, Fortes LTG. (Org.). Brasília: INMET. P. 465, 2009.

LUTINSKI, J. A. et al. Infestação pelo mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) na cidade de Chapecó-SC. **Biotemas**, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 143-15, 2013.

LUTINSKI, J. A. et al. *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* como alternativa para o controle populacional de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae). Ciência e Natura - **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas** - UFSM, Santa Maria.v.39 n.2, 2017.

MENEZES, E. L. A. Inseticidas botânicos: Seus Princípios Ativos, Modo de Ação e Uso Agrícola. **Seropédica: Embrapa Agrobiologia**. Rio de Janeiro, 2005.

NAKAMURA, K. L. Variabilidade genética e métodos de extração de metilxantinas e compostos fenólicos em erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Dissertação (Mestrado em Biotecnologia aplicada à agricultura) - Universidade Paranaense, Umuarama, 2008.

OLIVEIRA, R. L de. Biologia e Comportamento do Vetor. In: VALLE, D. (Org.) **Dengue: Teorias e Práticas**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. P. 458, 2015.

PEREIRA, Á. I. S. et al. Atividade antimicrobiana no combate as larvas do mosquito *Aedes aegypti*: Homogeneização dos óleos essenciais do linalol e eugenol. **Educação química**. V. 25, n. 4, p. 446-449, 2014.

ROSA, C. S. et al. Composição química e toxicidade frente *Aedes aegypti* L. e *Artemia salina* Leach do óleo essencial das folhas de *Myrcia sylvatica* (G. Mey.) DC. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v.18, n.1, p.19-26, 2016.

SANTA CATARINA. Diretoria de Vigilância Epidemiológica.Vigilância e controle do *Aedes aegypti*. Orientações Técnicas para Pessoal de Campo, 2018.

SIMÕES, C. M. O. et al. Farmacognosia da Planta ao Medicamento. 6.ed. UFRGS/ UFSC. Porto Alegre/Florianópolis. p. 1104, 2010.



Tipo de trabalho: TRABALHO COMPLETO (MÍNIMO 08 PÁGINAS, MÁXIMO 15 PÁGINAS)

SOARES-DA-SILVA, J. et al. Isolation of *Bacillus thuringiensis* from the state of Amazonas, in Brazil, and 335 screening. **Revista Brasileira de Entomologia**. v.5, n.1, 2015.

TERRA, M. R. et al. *Aedes aegypti* e as arboviroses emergentes no Brasil. **Revista UNINGÁ**. V. 30, n.3, p. 52-60, 2017.

VALDUGA, E. Chemical characterization of *Ilex paraguariensis* St.-hill. leaf (yerba-mate) and other species used in mate adulteration. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. v. 15, n. 1, p. 25-36, 1997.

VIEGAS JUNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**. v.26, p. 390-400, 2003.

ZARA, A. L. DE S. A.; SANTOS, S. M. DOS; FERNANDES-OLIVEIRA, E. S.; CARVALHO, R. G.; COELHO, G. E. Estratégias de controle de *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 2, p. 391-404, 2016.