

ATIVIDADE CARRAPATICIDA DO LÁTEX DA PLANTA *Hura crepitans* E DO EXTRATO ETANÓLICO DA PLANTA *Rinorea pubiflora* EM LARVAS DE *Boophilus microplus* E *Rhipicephalus sanguineus* E SUA AÇÃO MUTAGÊNICA

Filomena Maria Minetto Brondani¹

Rafaelly Duarte De Assis²

Mariangela Soares de Azevedo³

Renato André Zan⁴

Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti⁵

Luis Marcelo Aranha Camargo⁶

RESUMO

O presente trabalho avaliou a atividade carrapaticida do extrato etanólico das folhas da planta *Rinorea pubiflora* (Canela de macuco) e do látex (seiva lactescente) da planta *Hura crepitans* (Assacu) em ensaios biológicos com a utilização de larvas infestantes de *R. sanguineus* e *B. microplus* e sua ação mutagênica. Os testes foram feitos em duplicata com a utilização de larvas infestantes, sendo as mesmas colocadas em envelopes impregnados com látex da *H. crepitans* em 5 concentrações, sendo: 25,6; 51,2; 76,8; 102,5 e 128,1 mg/mL de água destilada. Para o extrato etanólico da *R. pubiflora* utilizou-se as concentrações: 26,7; 53,4; 80,0; 106,7 e 133,4 mg/mL de água destilada e a mortalidade das larvas foi verificada no tempo 6, 12 e 24 horas para ambas as plantas testadas, após terem sido colocadas nos envelopes. Os resultados desses ensaios biológicos demonstraram que o látex da planta *H. crepitans* teve atividade carrapaticida significativa em todas as concentrações utilizadas (acima de 95%), tanto para *R. sanguineus* como para *B. microplus* e o extrato etanólico da planta *R. pubiflora* não demonstrou atividade carrapaticida em nenhuma das concentrações testadas.

Palavra-chave: *Boophilus microplus*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rinorea pubiflora*, *Hura crepitans*.

ABSTRACT

The acaricidal activity of the latex obtained from *Hura crepitans* and the ethanolic extract of *Rinorea pubiflora* (Canela de macuco) leaves against “infectious” larvae of *Rhipicephalus sanguineus* and *Boophilus microplus* was evaluated by filter paper contact toxicity bioassays. The biotoxicity of the latex and the extract against the larvae was assessed separately and in duplicate. The larvae were incubated in filter paper envelopes impregnated with the compounds in 5 different concentrations as for 24 hours. For the latex of *H. crepitans* was utilized different concentration as: 25.5; 51.2; 76.8; 102.5 e 128.1 mg/mL of destilate water and for the ethanolic extract was utilized 26.7; 53.4; 80.0; 106.7 and 133.4 mg/mL of destilate water. The larvae were observed at 6, 12 and 24 hours and their mortality rate was recorded. The *H. crepitans* latex demonstrated a significant acaricidal activity (over 95 %) for the larvae of *R. sanguineus* and *B. microplus*.

Key Words: *Boophilus microplus*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Rinorea pubiflora*, *Hura crepitans*

¹ Docente e Coordenada do curso de Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) Email: filomenabronndani@yahoo.com.br;

² Discente do curso de Farmácia da (FAEMA);

³ Docente Universidade Federal de Rondônia (UNIR);

⁴ Docente e Coordenador de Pesquisa e Iniciação Científica da (FAEMA);

⁵ Docente e Coordenador de Extensão da (FAEMA);

⁶ Diretor do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB-5-USP) e Coordenador de Medicina da Faculdade São Lucas.

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012

1. INTRODUÇÃO

Fórmulas alternativas de controle de pragas tem sido uma tendência mundial tanto na área agrícola como veterinária, objetivando a obtenção de alimentos com índice menor de resíduos químicos e conseqüentemente uma melhor qualidade de vida para a população (MORRONE *et al.*, 2001).

Inseticidas e acaricidas provocam certo grau de poluição ambiental, sendo prejudiciais à vida e ao meio ambiente, esses resíduos no leite e na carne constituem um problema universal e de grande importância na saúde pública e sua presença interfere na comercialização de produtos de origem animal (UILENBERG, 1996).

O conhecimento empírico do uso do látex da *Hura crepitans* pelos povos da Amazônia como inseticida despertou a possibilidade do uso da espécie para se avaliar um provável uso carrapaticida. A queima da madeira da *H. crepitans* produz fumaça inseticida, o látex produzido pela árvore é cáustico e irritante, destrói tecidos ulcerados e acredita-se que se usado em doses mínimas é anti-reumático e anti-helmíntico.

A lecetina presente no látex de *H. crepitans* é uma proteína tóxica (RATES, 2000). A hurina e creptina são uns dos princípios ativos da *H. crepitans*, o látex pode provocar a morte se usado na razão de 6g/50kg de peso corporal. O albúmen que envolve a semente constitui um purgante, mas a semente desprovida de albúmen é comestível por certos macacos e araras, os índios Ipurinãs usam o látex da *H. crepitans* para envenenar flechas e outras tribos também o utilizam para imobilizar peixes jogando o látex na água (MESA, 1974; CORRÊA, 1978; STIRPE *et al.*, 1983).

Da família Violaceae, a espécie *Rinorea Pubiflora* (Benth.) Sprague & Sandwith. Arbusto com cerca de 8 metros de altura, caule cilíndrico, marron, ramos com tricomas. Folhas pecioladas, pecíolos com tricomas, simples, oposta, elíptica, base de aguda e

atenuada, ápice acuminado, margem sinuada, nervura peninérvia, discolor, face adaxial verde escura com tricomas nas nervuras e face abaxial verde clara com tricomas espaçados nas nervuras, tricomas translúcidos, membranácea, 12 x 5 cm. Inflorescência do tipo racemo, pedúnculo piloso. Flor diclamídea, heteroclamídea, hermafrodita, dialissépala

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012

(5 sépalas) creme, actinomorfa, isostêmone, dialistêmone e antena livre, ovário súpero. Fruto cápsula lopulicida (3 válvulas) imaturo verde (RADFORD *et al.*, 1974; VITAL; VITAL, 2000).

Direcionar estudos para carrapatos *B. microplus* e *R. sanguineus* se deve ao fato dos mesmos parasitarem animais domésticos e conseqüentemente estarem ligados ao convívio humano. E, utilizar extrato etanólico da planta *R. pubiflora* e do látex da *H. crepitans* em teste biológico com larvas de *B. microplus* e *R. sanguineus* é buscar alternativas usando produtos de nossa biodiversidade amazônica como agente carrapaticida, contribuindo assim, com a preservação do meio ambiente e colaborando para o desenvolvimento econômico sustentável da região.

O presente estudo objetivou avaliar a atividade carrapaticida do extrato etanólico das folhas da planta *Rinorea pubiflora* (Canela de macuco) e do látex (seiva lactescente) da planta *Hura crepitans* (Assacu) em ensaios biológicos com a utilização de larvas infestantes de *R. sanguineus* e *B. microplus* e sua ação mutagênica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal foi seco em estufa a 40°C durante 15 dias, posteriormente triturado e posto em etanol 99%, e o extrato etanólico obtido foi filtrado e a evaporação do solvente feita em rotoevaporador.

Através do método descrito por Barbosa (2004) foi realizado teste para identificação das principais classes de substâncias (flavonóide, alcalóides, terpenos e esteróides). Para a obtenção do látex de *H. crepitans* foi utilizado a técnica idêntica a utilizada na coleta do látex da *Hevea brasiliensis*. Para extrair o látex, são feitas incisões na casca ou retiram-se camadas bem finas conhecidas como sangria, que nada mais é que a remoção de um pequeno volume de casca, em um corte inclinado que permite o escoamento da seiva, líquido denso e viscoso, colhido em pequenas canecas afixadas na extremidade inferior do corte, que endurece lentamente, em contato com o ar (MONT'ALVÃO, 2011). Foram coletados 900 mL e armazenado em recipiente plástico e mantido em temperatura de 0°C.



VII Jornada Científica CEDSA

Organizações Sustentáveis, Economia Verde e Inovação Inclusiva

A obtenção das larvas iniciou-se com a coleta de fêmeas ingurgitadas as quais foram confinadas em frasco de 500mL com tampas, e mantidas em dessecadores.

2.1 Ensaios biológicos

Os ensaios biológicos foram feitos segundo Organização de Alimentos e de Agricultura das Nações Unidas (FAO,1971), seguindo o mesmo modelo tanto para o *R. Sanguineus* como para o *B. microplus*.

Foram preparadas cinco concentrações de extrato etanólico da *R. pubiflora* sendo, 26,7; 53,3; 80,0; 106,7 e 133,4 mg/mL de água destilada e para uma melhor solubilização do extrato utilizou-se 30 gotas de Tween 20 antes da adição da água destilada. O controle negativo foi feito com 30 gotas de Tween 20 em 7,5 mL de água destilada.

Foram utilizadas cinco diferentes concentrações do látex da *H. crepitans*, 25,6; 51,2; 76,8; 102,5 e 128,1 mg/mL de água destilada e o controle negativo apenas com água destilada.

Utilizou-se 70 larvas com 18 dias após eclosão dos ovos, sendo escolhidas as que estavam na borda do recipiente por mostrarem boa mobilidade, foram colocadas em envelopes impregnados com as soluções testes, os quais foram vedados e deixados em temperatura ambiente e umidade em torno de 80%. O teste foi realizado em duplicata.

A observação da mortalidade foi feito no tempo de 6, 12 e 24 horas. Para mortalidade maior contaram-se os vivos e para mortalidade menor contaram-se os mortos e no final das 24 horas verificou-se a mortalidade para cada caso. As larvas vivas foram separadas e colocadas sobre algodão embebido em solução de detergente para imobilizá-las. Somente as larvas que se deslocavam eram consideradas vivas.

2.2 Análise mutagênica

A análise mutagênica seguiu o padrão descrito por (MENEGUETTI *et al.*, 2012). Foram utilizados exemplares de *A. cepa*, de tamanho pequeno, uniforme, de mesma origem, não germinados e saudáveis, adquiridos no mercado municipal do Município de Ariquemes, Rondônia, Brasil, tendo início no dia 12/05/2012 e término no dia 17/07/2012.

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012

Os bulbos foram postos a germinar, por um período de 72 horas a temperatura de 25°C, em frascos apropriados, com a parte inferior mergulhada em solução contendo 50mL de água destilada e o extrato vegetal em teste, em cinco concentrações diferentes, com 10 repetições cada. O primeiro experimento contendo apenas água destilada, os seguintes 5µL; 10µL; 25µL e 50µL de extrato da planta.

Quando as raízes atingiram o comprimento de 0,5 a 3cm, foram coletadas para análise de micronúcleos, lavadas em água destilada, hidrolisadas com HCl a 1N/L por 10 minutos em banho-maria a 60°C e após, sendo os tubos de ensaio resfriados em água corrente.

Após a lavagem dos meristemas hidrolisados em água destilada foram feitos esfregaços em duas lâminas para todas as concentrações, totalizando 100 lâminas e após 30 minutos de secagem as lâminas foram coradas com o Kit Panótico Rápido LB que é composto de três recipientes: o primeiro com triarilmetano a 0,1%, o segundo com xatenos a 0,1% e o terceiro com tiazinas a 0,1%, sendo as lâminas mergulhadas 10 vezes em cada recipiente com submersão de 1 segundo de duração na sequência acima descrita.

Posteriormente, as lâminas foram lavadas em água destilada e secas à temperatura ambiente. Em cada repetição das doses, foram preparadas duas lâminas com um total de 100, sendo 20 para cada dose.

A avaliação das lâminas consistiu na observação da presença de micronúcleos em 1.000 células em interfase por bulbo em microscopia óptica, com objetiva de 40x e ocular de 10x tendo um aumento de 400x (POLETO *et al.*, 2011; FÃO *et al.*, 2012).

2.3 Análise estatística

Os resultados dos ensaios biológicos para verificação da atividade carrapaticida do extrato etanólico de *R. publiflora* e do látex da *H. crepitans* foram armazenados no programa estatístico STATISTIES 6.0 sendo os mesmo utilizados na confecção dos gráficos e o índice de mortalidade corrigido pela fórmula de ABBOTT (1925), transcrita abaixo.

$$\% \text{ mortalidade} = \frac{\text{mortalidade das larvas tratadas} - \text{mortalidade das larvas do controle} \times 100}{100 - \text{mortalidade das larvas do controle}}$$

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012

Para a análise estatística foi realizada a análise da variância ANOVA e quando detectada diferença significativa na análise foi utilizada o procedimento de comparações múltiplas de Tukey com nível de significância 5%.

Na análise estatística da mutagênica foi utilizado o teste de variância (ANOVA) e o teste (Tukey) com auxílio do software GraphPad Prism 5.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Classe de Substâncias

Os resultados obtidos nos testes para classe de substâncias indicou que *R. pubiflora* possui esteróide e o látex da *H. crepitans* possui alcalóide em sua composição.

3.2 Atividade carrapaticida

Tabela 01 - Relação da concentração do látex de *Hura crepitans* em função da mortalidade de larvas de *Boophilus microplus* no decorrer do tempo nas cinco concentrações e controle negativo.

Dosagem Mg/mL	Mortalidade Média (%) ± Desvio-Padrão			
	0 h	6 h	12 h	24 h
Controle	0.00 ± 0.00 a ²	0.00 ± 0.00 a	2.35 ± 0.04 a	8.35 ± 1.34 a
25.6	0.00 ± 0.00 a	85.79 ± 0.97 b	90.1 ± 1.66 b	100.00 ± 0.00 b
51.2	0.00 ± 0.00 a	88.75 ± 1.77 b	91.89 ± 0.61 b	100.00 ± 0.00 b
76.8	0.00 ± 0.00 a	92.59 ± 0.13 c	96.45 ± 1.41 c	100.00 ± 0.00 b
102.5	0.00 ± 0.00 a	94.17 ± 0.99 c	100.00 ± 0.00 d	100.00 ± 0.00 b
128.1	0.00 ± 0.00 a	95.39 ± 0.08 c	100.00 ± 0.00 d	100.00 ± 0.00 b

H. horas

Os resultados presentes na tabela 01 mostram que o látex da *H. crepitans* apresentou atividade carrapaticida para larvas *B. microplus* em todas as concentrações testadas, com pequenas diferenças significativas entre as cinco concentrações no tempo de 6 e 12 horas,

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012

mas com uma mortalidade de 100% em todas as concentrações após 24 horas, significando que a concentração de 25,6 mg/mL é economicamente mais viável.

Tabela 02 – Mortalidade de larvas *Rhipicephalus sanguineus*, por ação da *Hura crepitans* em diferentes dosagens observada a cada 6 horas por 24 horas.

Dosagem Mg/mL	Mortalidade Média (%) ± Desvio-Padrão			
	0 h	6 h	12 h	24 h
Controle	0.00 ± 0.00 a ²	2.43 ± 3.44 a	6.21 ± 1.55 a	11.22 ± 1.37 a
25.6	0.00 ± 0.00 a	55.39 ± 3.36 b	91.89 ± 1.53 b	93.88 ± 1.64 b
51.2	0.00 ± 0.00 a	54.17 ± 0.23 b	93.19 ± 0.10 b	96.41 ± 1.64 b
76.8	0.00 ± 0.00 a	62.38 ± 0.17 bc	97.30 ± 0.10 c	100.00 ± 0.00 c
102.5	0.00 ± 0.00 a	69.99 ± 2.56 bc	100.00 ± 0.00 d	100.00 ± 0.00 c
128.1	0.00 ± 0.00 a	84.99 ± 3.55 c	100.00 ± 0.00 d	100.00 ± 0.00 c

H. horas

Os resultados destacados na tabela acima mostram que após 24 horas as cinco diferentes concentrações do extrato etanólico da *R. pubiflora* apresentaram atividade carrapaticida em larvas de *R. sanguineus*, embora com pequena diferença significativa entre as duas primeiras concentrações em relação as demais, mesmo com índice de mortalidade menor, as duas primeiras concentrações alcançaram os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, onde determina que um produto pode ser considerado carrapaticida quando seu índice de mortalidade após 24 horas for igual ou superior a 95% (BRASIL, 1990).

VII Jornada Científica CEDSA

Organizações Sustentáveis, Economia Verde e Inovação Inclusiva

Tabela 03 – Comparação da mortalidade das larvas do *Boophilus microplus* nas cinco concentrações do extrato etanólico da *Rinorea pubiflora* e controle negativo em função do tempo de contato.

Dosagem mg/mL	Mortalidade Média (%) ± Desvio-Padrão			
	0 h	6 h	12 h	24 h
Controle	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	2.10 ± 0.03 ab	4.29 ± 0.06 a
26,7mg/mL	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	2.33 ± 0.08 ab	2.33 ± 0.08 b
53,3mg/mL	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	1.25 ± 1.77	5.00 ± 0.00 c
80,0mg/mL	0.00 ± 0.00 a	0.00 ± 0.00 a	2.27 ± 0.07 ab	6.81 ± 0.22 d
106,7mg/mL	0.00 ± 0.00 a	1.10 ± 1.53 a	3.28 ± 1.50 ab	6.59 ± 0.10 d
133,4mg/mL	0.00 ± 0.00 a	1.25 ± 1.77 a	5.60 ± 0.08 b	10.13 ± 0.18 e

H. horas

Observando os resultados da tabela acima se constata que o extrato etanólico da *R. pubiflora* não possui atividade carrapaticida em larvas de *B. microplus* em nenhuma das cinco concentrações após 24 horas, pois o índice de mortalidade foi inferior a 95% e a mortalidade nas cinco concentrações teve níveis de significância baixos em relação ao controle negativo.

Tabela 04 - Comparação da mortalidade das larvas de *Rhipicephalus sanguineus* em contato com as 5 concentrações do extrato etanólico da *Rinorea pubiflora* e controle negativo em função do tempo de contato.

Dosagem mg/mL	Mortalidade Média (%) ± Desvio-Padrão			
	0 h	6 h	12 h	24 h
Controle	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	2.10 ± 0.03	4.21 ± 0.06
26,7mg/mL	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.09 ± 1.53	3.28 ± 1.50
53.3mg/mL	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	2.67 ± 0.05	3.98 ± 1.81
80,0mg/mL	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	2.22 ± 0.00	4.44 ± 0.00
106,7mg/mL	0.00 ± 0.00	1.11 ± 1.57	2.27 ± 0.07	5.56 ± 1.55
133,4mg/mL	0.00 ± 0.00	2.41 ± 0.03	3.54 ± 1.57	7.14 ± 0.24

H. horas

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012

Na tabela 04 pode ser observado que o extrato etanólico da *R. pubiflora* não possui atividade carrapaticida em larvas de *R. sanguineus* em nenhuma das cinco concentrações, pois não houve diferenças significativas entre o índice de mortalidade do controle negativo e as concentrações do extrato etanólico.

O resultado dos testes para verificar atividade carrapaticida mostrou que o extrato etanólico da *R. pubiflora* não apresentou atividade carrapaticida e o látex da planta *H. crepitans* mostrou-se como uma alternativa para o controle de carrapatos.

A ineficiência do extrato etanólico da *R. pubiflora* na mortalidade de carrapatos não descarta a possibilidade desta planta possuir atividade carrapaticida a nível de óleo essencial, visto que esta metodologia não foi aplicada nesta pesquisa.

A atividade carrapaticida do látex da *H. crepitans* pode estar relacionada aos alcalóides e/ou as proteínas hurina, lectina e crepitina. A lecitina é uma proteína considerada inseticida, proteínas com ação inseticida precisam ser ingeridas pelo inseto para que seus efeitos aconteçam, uma vez que o exoesqueleto oferece proteção contra agentes hidrofílicos e macromoléculas como é o caso das proteínas. Em consequência o mecanismo de ação da maioria das proteínas inseticidas envolve interferências com o processo digestivo, agindo nas enzimas digestivas (CARLINE, 2004).

O alcalóide encontrado no látex da *H. crepitans* pode estar agindo de forma semelhante à nicotina. A atividade inseticida da nicotina está relacionada com sua semelhança na configuração e distribuição de cargas como a acetilcolina, onde o íon nicotínico interage com a acetilcolina, atuando como inseticida, interferindo no sistema nervoso (PILLI; YOSHINAGA, 2003).

De acordo com as normas do Ministério da Agricultura um produto é considerado carrapaticida quando sua eficácia for igual ou superior a 95% de mortalidade de carrapatos adultos ou de formas imaturas (Brasil, 1990). Os resultados deste estudo indicam que o látex de *H. crepitans* mostrou-se como um carrapaticida eficiente no combate a *R. sanguineus* e *B. microplus*.

Comprovando assim, a eficiência do látex de *H. crepitans* como carrapaticida, pois embora nas duas primeiras concentrações não tenham alcançado 100% de mortalidade como as demais, possuem atividade carrapaticida, pois o índice de mortalidade foi superior a 95%.



VII Jornada Científica CEDSA

Organizações Sustentáveis, Economia Verde e Inovação Inclusiva

Sugere-se que, a pequena diferença estatística observada no efeito carrapaticida do látex de *H. crepitans* frente a larvas de *B. microplus* e *R. sanguineus* pode estar relacionado ao ciclo biológico, visto que, o *B. microplus* possui toda a sua fase parasitária em um único animal sem se desprender do mesmo, sofrendo assim, menos com variações ambientais, atribuindo-lhes assim uma possível menor resistência em relação ao *R. sanguineus* o qual possui um ciclo biológico intercalado com três hospedeiros na fase parasitária.

Os resultados dos testes foram confirmados através do teste ANOVA e comparação múltipla de Tukey e o índice de mortalidade corrigido pela fórmula de ABBOTT.

Para determinar qual das substâncias presentes no látex da *H. crepitans* que possui atividade carrapaticida sugere-se um estudo posterior onde através de coluna cromatográfica possa-se separar os componentes, bem como a realização de novos ensaios biológicos para verificação da atividade carrapaticida e identificação da(s) substância(s) presente(s) que age(m) como carrapaticida(s).

Sendo *H. crepitans* comum nas áreas alagadas das margens dos rios da região amazônica, viabilizar o uso do seu látex como agente carrapaticida é valorizar a biodiversidade local sem correr o risco de sacrificar as árvores, bem como incentivar o uso racional do meio ambiente colaborando para o desenvolvimento sustentável da região.

3.3 Análise mutagênica

Os resultados não puderam ser analisados pois nos estratos das duas plantas em todas as concentrações inibiram até mesmo a germinação dos meristemas de *A. cepa*, não sendo possível a observação das células germinadas e os efeitos mutagênicos ocasionado nas mesmas.

4. CONCLUSÃO

Constatou-se que o látex da planta *H. crepitans* teve atividade carrapaticida significativa em todas as concentrações utilizadas (acima de 95%), tanto para *R. sanguineus* como para *B. microplus* e o extrato etanólico da planta *R. pubiflora* não demonstrou atividade carrapaticida em nenhuma das concentrações testadas.

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012



VII Jornada Científica CEDSA

Organizações Sustentáveis, Economia Verde e Inovação Inclusiva

Já os resultados mutagênicos foram insatisfatórios, sendo indicado a realização dos efeitos utilizando outros testes mutagênicos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, W.L.R. Aspectos experimentais da fitoquímica, **Revista Científica da UFPA**, v. 4, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normas para produto, controle e utilização de produtos antiparasitários**. Sessão 01, 22 de janeiro, 1990.

CARLINE, C. R. **Proteínas Inseticidas: mecanismo de ação**, **Laboratório de Proteínas Tóxicas**, 2004.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, vol.6, 1978.

FÃO, F.; ZAN, R.A.; BRONDANI, F.M.M.; RAMOS, L.J.; MENEGUETTI, D.U.O.; Análise do potencial mutagênico da seiva da casca de *croton lechleri* (müll. arg), no estado de Rondônia, Amazônia Ocidental. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.7, n.1, p.91-98, jan./abr., 2012.

MENEGUETTI, D.U.O; SILVA, F.S; BOSSO, R; ZAN, R.A; RAMOS, L.J. New method for detection of mutagenicity in oral mucosa the through of micronucleus test. **HOAJ Biology**, v.1, p.8, 2012

MESA, J. T. R. **Plantas medicinais aromáticas e venosas de Cuba**. Ciência y Técnica, Instituto del Libro , La Habana, p. 705-706, 1974.

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012



VII Jornada Científica CEDSA

Organizações Sustentáveis, Economia Verde e Inovação Inclusiva

MONT'ALVÃO, C. S. **Extração do látex na empresa Plantações E. Michelin.** Anais da Oitava Mostra de iniciação científica do Sul de Mato Grosso , Rondonópolis – MT, 2010.

PILLI, R. YOSHINAGA, F. **Pesticidas contendo compostos heterocíclicos.** Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química QO-929 Compostos Heterocíclicos, 2003.

POLETTO, P.O; DINIZ, A.P; BERNARDON, B; ZAN, R.A. RAMOS, L.J; MENEGUETTI, D.U.O. Análise da mutagenicidade do extrato hidrossolúvel de *Derris rariflora* (Mart. Ex Benth. J. F. Macbr: Fabaceae), timbó amazônico, através do teste micronúcleo em *Allium cepa*. **Revista Pesquisa & Criação**, v. 10, n.1, p.163-175, 2011.

STIRPE, F.; CANPANINI, A. G.; BARBIERI, L.; FALASCA, A.; ABBONDANZA, A e stevens, w. a. Ribosome-inactivating proteins from the seeds of *Saponaria officinalis* L. (soapwort), of *Agrostemma githago* L. (corn cockle) and *Asparagus officinalis* L.(asparagus), and from the latex of *Hura crepitans* L. (sandbox tree). **Bologna, Italy**,1983.

UILENBERG, G. Integrated control of tropical animal parasitose. **Trop. Anim. Health Prod.**, v. 28, p. 257 - 265, 1996.

Porto Velho, 28 a 30 de Novembro de 2012