



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRARIAS

---

USO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA O CONTROLE ALTERNATIVO DO TRIPES DA  
MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE MANAUS- AM

*Bolsista: Bruna Nogueira Leite- CNPQ*

Manaus  
2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRARIAS

---

RELATÓRIO FINAL  
PIB- A 0007/ 2011  
USO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA O CONTROLE ALTERNATIVO DO TRIPES DA  
MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE MANAUS- AM

*Bolsista: Bruna Nogueira Leite- CNPQ*

Orientador: Neliton Marques da Silva

Manaus  
2011

## RESUMO

### USO DE EXTRATOS VEGETAIS PARA O CONTROLE ALTERNATIVO DO TRIPES DA MANDIOCA NO MUNICÍPIO DE MANAUS- AM

O estado do Amazonas tem os maiores índices de consumo per capita do derivado da mandioca no Brasil, podendo-se notar a importância da cultura na região norte. Apesar de ser uma cultura bastante resistente, sofre o ataque de muitas pragas, dentre elas destacam-se as espécies de tripes *Corynothrips stenopterus* e *Scirtothrips manihoti* que atacam com frequência essa cultura, comprometendo sua produção. E mesmo com a frequência com que estas pragas atacam a cultura, não existem no Brasil produtos registrados para o seu controle. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial inseticida e repelente dos extratos aquosos de folha e inflorescência de *Piper aduncum* L., *P. hispidum* Sw. e *P. peltatum* L. para o controle de ninfas de segundo ínstar das espécies citadas. Os testes foram conduzidos a  $28,1 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ,  $89,0 \pm 4,7\%$  de UR e 12h de fotofase. As espécies botânicas de cada espécie de piperácea foram coletadas, secas, trituradas e armazenadas em recipiente hermeticamente fechado e protegido da luz. Os extratos foram preparados na concentração de 5, 10, 20 e 30% (massa/volume) e aplicados sobre discos de folha de mandioca. Após a secagem dos extratos na superfície dos discos, as ninfas foram transferidas para estes. As avaliações foram realizadas a cada 24h durante três dias consecutivos. Foram testados o efeito residual, em concentrações, repelente e em campo. Para o primeiro e o segundo teste o efeito do extrato foi determinado pela mortalidade em relação ao tratamento controle (água destilada) e foi utilizado como parâmetro para comparação o extrato da folha de *Azadirachta indica* A. Juss (nim). No terceiro teste o índice de repelência (IR) foi determinado pela fórmula  $IR = 2C / (T + C)$ , onde: C=indivíduos no semicírculo controle e T=indivíduos no semicírculo tratamento. IR pode variar de 0 a 2, indicando: 1=neutro;  $>1$ =repelente e  $<1$ =atraente. Por segurança, os valores dentro do intervalo  $1 \pm 1C$  (intervalo de confiança a 5% de probabilidade) foram considerados neutros. Para o campo comparamos o índice populacional antes da aplicação e depois da aplicação usando como testemunha água destilada. Nos testes de efeito residual com *C. stenopterus* nenhum extrato mostrou-se eficaz no controle do tripses. Nos testes de repelência apenas o extrato de *P. aduncum* (inflorescência) mostrou-se repelente ao terceiro dia de análise, sendo que os demais extratos mostraram-se neutros. Porém em campo utilizamos *P. peltatum* (folha) e este mostrou-se estatisticamente diferente do controle a 5 %. Porém os testes feitos com *S. manihoti* não se adequaram ao inseto, tornando-se inviável analisá-los estatisticamente. Conclui-se que apesar dos resultados negativos em laboratório com *C. stenopterus*, em campo o extrato botânico a base de *P. peltatum* (folha) mostrou-se promissor, enquanto *P. aduncum* foi repelente e a metodologia aplicada a *S. manihoti* não se mostrou a mais adequada.

Palavras- chave: Cultura da mandioca; Thripidae; extrato de piperácea.

## ABSTRACT

### USE OF PLANT EXTRACTS FOR ALTERNATIVE CONTROL OF CASSAVA THrips IN MANAUS-AM

The state of Amazonas has the highest rates of per capita consumption derived from cassava in Brazil and may be noted the importance of culture in the north region. Despite being a very resistant culture, it is attacked by many pests, among them we find the species of thrips *Scirtothrips manihotis* and *Corynothrips stenopterus* that attacking the cassava crop and has becomes cumbersome in production. And even with the frequency with which these pests attack the crop in Brazil there are no products registered for control of it. The objective of this study was to evaluate the potential of insecticide and repellent aqueous extracts of leaf and inflorescence of *Piper aduncum* L., *P. hispidum* Sw and *P. Peltatum* L. to control of the second instar nymphs of the species cited. Tests were conducted at  $28.1 \text{ }^{\circ} \text{C} \pm 0.2$ ,  $89.0 \pm 4.7\%$  RH and 12h photophase. The botanical species of Piperaceae from each species were collected, dried, crushed and stored in airtight container and protected from light. The extracts were prepared at a concentration of 5, 10, 20 and 30% (weight / volume) and applied on discs of cassava leaf. After drying of the extracts on the surface of the disks, the nymphs were transferred to them. The evaluations were performed every 24 hours for three consecutive days. We tested the residual effect on concentrations, repellent and field. For the first and second test the effect of the extract was determined by mortality compared to control treatment (distilled water) and was used as a benchmark for comparison, the leaf extract of *Azadirachta indica* A. Juss (neem). In the third test the repellency index (RI) was determined by the formula  $RI = 2C / (T + C)$  where: C = control subjects in a semicircle and T = semicircle individuals in treatment. IR can vary from 0 to 2, indicating: 1 = neutral, > 1 = repellent and <1 = attractive. For security, the values within the range  $1 \pm CI$  (confidence interval at 5% probability) were considered neutral. To compare the field population index before the application after the application using distilled water as a witness. In tests of residual effect with *C. stenopterus* no extract was effective in controlling thrips. In repellency tests only the extract of *P. aduncum* (inflo) was repellent to the third day of analysis the other extracts were shown to be neutral. But in the field using *P. peltatum* (leaf) and this was statistically different from control at 5%. But the tests with *S. manihot* did not suit the insect and it became impossible to analyze them statistically. We conclude that despite the negative results in the laboratory with *C. stenopterus*, field-based botanical extract of *P. peltatum* (leaf) was statistically recommended, *P. aduncum* was repellent and the methodology applied to *S. manihot* is not recommended.

Keywords: cassava; Thripidae; extract Piperaceae

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Adultos de tripses em folha de mandioca. A – Adulto de *Scirtothrips manihoti*. B – Ninfa de *Scirtothrips manihoti*. C – Adulto de *Corynothrips stenopterus*. D – Ninfa de *Corynothrips stenopterus*..... 7
- Figura 2. Plantas usadas nos testes com as ninfas dos tripses estudados ..... 8
- Figura 3. Mortalidade ( $\pm$  erro padrão) para ninfa II de *C. stenopterus* tratada com extrato aquoso de inflorescência (I) e folha (F) de *Piper aduncum*, *P. hispidum* e *P. peltatum* e folha de *A. indica* (NIM) a 5%. \*Barras seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade..... 12
- Figura 4. Mortalidade ( $\pm$  erro padrão) para ninfa II de *C. stenopterus* tratada com extrato aquoso de inflorescência ( I ) e folha (F) de *Piper aduncum* (*P.aduncum*) e extrato aquoso de folha de *P. peltatum* 5%, 10%, 20% e 30%. \*Barras seguidas da mesma letra não difere m entre si pelo teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade..... 13
- Figura 5. Percentagem e índice de repelência (IR).de discos tratados com extrato aquoso de inflorescência (I) e folha (F) de *Piper aduncum*, *P. hispidum* e *P. peltatum* e folha de *A. indica* (NIM) a 5% sobre *C. stenopterus*..... 14
- Figura 6. Dados de temperatura ( $^{\circ}$ C), Umidade relativa ( UR) e Precipitação Pluviométrica (mm) referentes a semana em que foi conduzido o teste de campo 14
- Figura 7. . Média de *C. stenopterus* por folha antes e 72h após a aplicação do extrato a base de folha de *P. peltatum* a 5%.\* contagem 72h após a aplicação. Barras com mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. .... 15

## Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	5
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
2.1.	A cultura da mandioca.....	5
2.2.	Pragas da mandioca .....	6
2.3.	Tripes.....	6
2.4.	O estudo de extratos botânicos.....	7
2.5.	Controle alternativo .....	9
3.	METODOLOGIA .....	9
3.1.	Obtenção dos extratos.....	9
3.2.	Obtenção dos insetos .....	9
3.3.	Testes em Laboratório.....	9
3.3.1.	Efeito residual de contato.....	10
3.3.2.	Repelência.....	10
3.3.3.	Teste em campo.....	10
3.4.	Análise de dados .....	10
3.4.1.	Efeito residual de contato.....	11
3.4.2.	Repelência.....	11
3.4.3.	Teste de campo.....	11
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	12
4.1.	Seleção do melhor extrato para <i>C. stenopterus</i> .....	12
4.2.	Escolha da melhor concentração para <i>C. stenopterus</i> .....	13
4.3.	Efeito repelente de <i>C. stenopterus</i> .....	13
4.4.	Teste de campo com <i>C. stenopterus</i> .....	14
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	15
6.	REFERÊNCIAS.....	16
7.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES EXERCIDAS.....	17

## 1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta*) é atualmente a quarta cultura mais importante entre as culturas alimentares do mundo e a principal na região tropical. A raiz da planta e seus subprodutos são consumidos por mais de 800 milhões de pessoas (FAO, 2006). Entre todas as culturas, a mandioca é apontada por diversos estudos científicos como a de mais alta produtividade de calorias, a de maior eficiência biológica como produtor de energia e a de melhor adaptação a solos deficientes em nutrientes (NASSAR, 2006). Apesar de ser uma cultura relativamente resistente ainda sim sofre com problemas fitossanitários que assim como em outras culturas dependendo da praga pode ter uma perda significativa na produção.

Na região central do Amazonas nota-se sem muita dificuldade danos causados por tripses, sendo os mais encontrados *Corynothrips stenopterus* Williams e *Scirtothrips manihot* [Bondar]. O tripses é um inseto que ataca a planta durante todo ciclo de crescimento. Sabe-se que na região do Amazonas a agricultura é quase que toda voltada ao pequeno agricultor que muitas vezes tende a manejar de forma incorreta o controle de pragas em contra partida os métodos alternativos para essa atividade acaba que favorecendo o crescimento da produção e ainda atuam no contexto de preservação do meio ambiente.

Devido aos problemas apresentados este trabalho teve por objetivo testar o potencial inseticida do extrato aquoso da folha e inflorescência de *Piper aduncum*, *P. hispidum* e *P. peltatum* e folha de *Azadirachta indica* sobre os tripses *S. manihoti* e *C. stenopterus* em mandioca, na região de Manaus-AM. O potencial das Piperacea foi avaliado através do efeito residual de contato destes extratos sobre ninfas das duas espécies de tripses, determinando o extrato e respectiva concentração mais promissoras sobre os tripses e testando-as em campo, além de avaliar o efeito repelente dos extratos sobre estas ninfas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. A cultura da mandioca no Amazonas

O estado do Amazonas tem uma agricultura basicamente formada por pequenos agricultores, que são muitas vezes carentes de apoio técnico e ainda tem certa dificuldade de obter insumos o que muitas vezes transforma a produção cara. A mandioca é um das alternativas de cultivo da região, pois além de ser uma fonte alimentar do cotidiano é uma cultura relativamente rústica.

## 2.2. Pragas da mandioca

A mandioca é atacada por um grande número de insetos e ácaros, alguns dos quais causam danos econômicos consideráveis (LOZANO et al., 1983). Segundo SCHIMIT (2002) nas Américas existe uma estimativa de 200 espécies de artrópodes que se alimentam na cultura da mandioca. Conforme a distribuição na planta, as pragas da cultura podem ser classificadas em: pragas da parte aérea (mandarová, tripes, percevejo-de-renda, mosca-branca, cochonilhas, mosca das galhas e ácaros); pragas das ramas (brocas, cochonilhas, cortadores de rama); pragas da raiz (cochonilha, percevejo, coró e cupim); pragas dos produtos armazenados (coleópteros lepidópteros e ácaros).

Os danos causados pelas pragas na cultura são os mais diversos. Porém, os principais são causados nas folhas, reduzindo o potencial fotossintético da planta, que irá refletir em uma menor produtividade.

## 2.3. Tripes

São insetos raspadores que atacam o cultivo tanto na fase de ninfa (fase jovem do inseto) como na fase adulta, ocorrendo durante todo o ciclo da cultura, sendo considerados em algumas regiões produtoras, como praga chave para a cultura da mandioca, sobretudo na estação seca (BELLOTTI et al., 1999). No município de Manaus encontramos duas espécies de tripes como principais pragas ocasionadoras de danos em mandioca, *S. manihoti* e *C. stenopterus* (Fig. 1A e 1C), ambas da família Thripidae. Dependendo da variedade de mandioca, o dano causado por estas pragas podem proporcionar uma redução na produtividade de 5,6 a 28% (BELLOTTI E VAN SCHOONHOVEN, 1978).



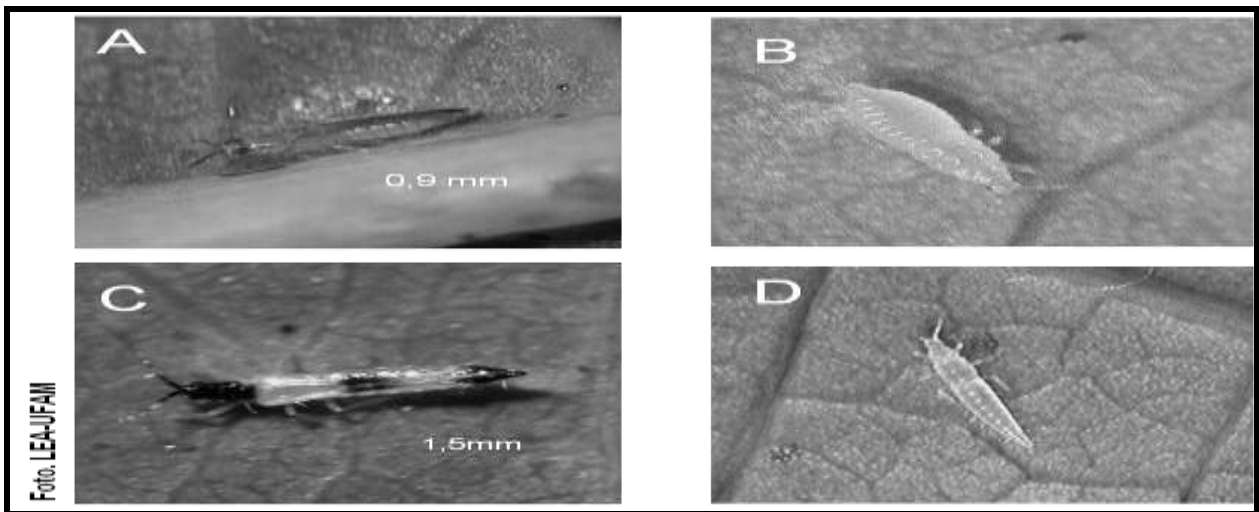


Figura 1. Adultos de tripses em folha de mandioca. A – Adulto de *Scirtothrips manihoti*. B – Ninfas de *Scirtothrips manihoti*. C – Adulto de *Corynothrips stenopterus*. D – Ninfas de *Corynothrips stenopterus*

As fêmeas dos tripses inserem seus ovos na nervura da superfície inferior da folha. Após a eclosão as ninfas de coloração esverdeada costumam ficar próximas às nervuras. Alimentam-se com mais frequência durante o dia (RAO E PILLAI, 1971).

Adultos de *S. manihoti* medem 0,9 mm e têm coloração castanho-claro. As ninfas apresentam o abdome curto e dilatado (Fig. 1B). Esta espécie é mais importante por causar danos às gemas terminais (Fig. 2A), podendo matá-la, quebrando a dominância apical da planta, induzindo o crescimento de gemas laterais que também podem ser igualmente atacadas (BELLOTTI et al., 2002). As folhas atacadas apresentam deformações e manchas necróticas. Nas hastes e pecíolos podem ser observadas feridas epidérmicas de cor marrom, enquanto os entrenós em geral diminuem, devido a forma de alimentação do tripses (BELLOTTI et al., 2002)

Adultos de *C. stenopterus* medem 1,5 mm e têm coloração predominantemente amarela com cabeça, pronoto, segmento abdominal IX e X e porção mediana da asa anterior na cor café (Fig. 1C). As ninfas apresentam o abdome longo e afilado (Fig. 1D). A esta espécie não é dada muita importância por ocorrer preferencialmente em folhas medianas e basais (BELLOTTI et al., 2002) porém seus danos provocam a redução fotossintética. As folhas atacadas apresentam pontuações ou manchas prateadas.

#### 2.4. O estudo de extratos botânicos.

De uma maneira geral o uso de inseticidas têm sido o método mais eficiente no combate a esses insetos, existindo no mercado uma vasta gama de produtos registrados à escolha,

entretanto, são caros e muitas vezes não há registro para determinadas culturas de menor expressão. O uso de plantas com propriedades inseticidas é uma prática muito antiga (ROEL et al., 2000; GALLO et al., 2002). Existem muitos estudos com extratos botânicos, que estão sendo retomados na pesquisa e encontra-se com freqüência estudos com Piperacea, principalmente do gênero *Piper*. No município de Manaus são encontradas com freqüência três espécies deste gênero *Piper Aduncum* L., *P. hispidum* Sw. e *P. peltatum* L. (Fig.2)

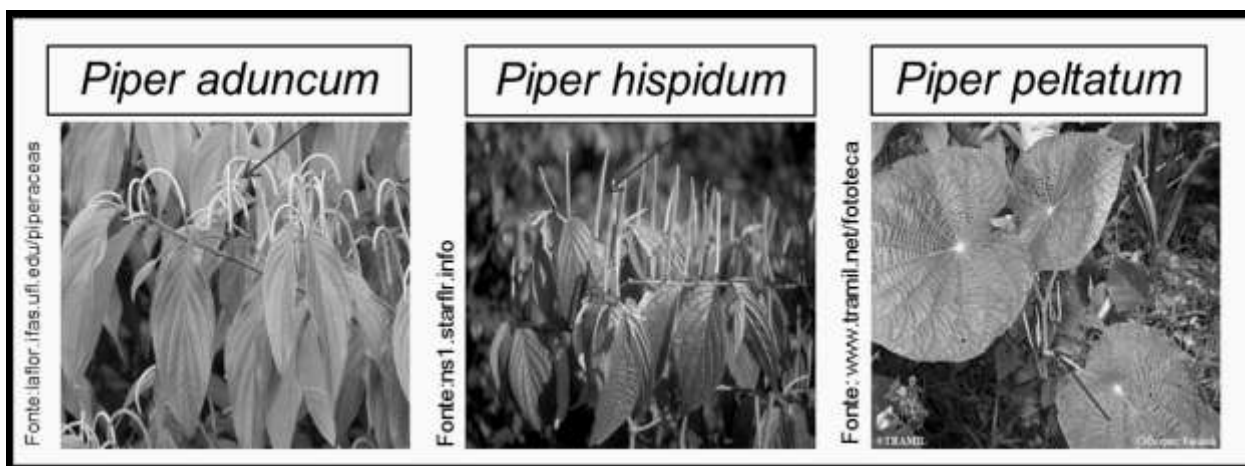


Figura 2. Plantas usadas nos testes com as ninfas dos tripses estudados

FAZOLIN et al. (2005) testaram o óleo essenciais da *P. aduncum* sobre *Cerotoma tingomarianus* Bechné, e observaram que este óleo apresenta efeito inseticida na concentração de 0,04% e provocando distúrbios fisiológicos em concentrações superiores a 2,5%. Segundo estes autores tais efeitos estão relacionados a presença do fenilpropanóide dilapiol que tem reconhecida ação inseticida e sinergista. FAZOLIN et al. (2007) avaliaram o potencial de óleos das Piperacea *P. aduncum* e *P. hispidinervum* C. DC. sobre larvas de *Tenebrio molitor* L. e obtiveram resultados promissores para o emprego desses óleos como inseticidas nas concentrações acima de 3,0% para *P. hispidinervum* e 2,5% para *P. aduncum*. PEREIRA et al. (2008) testaram óleos essenciais destas mesmas espécies de Piperacea sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) e constataram que estes proporcionam mortalidade de 100% na concentração de 0,5 e 1,5 L/t para *P. aduncum* e *P. hispidinervum*, respectivamente, além de reduzir em quase 100% o número de ovos viáveis, mesmo em baixas concentrações. HOFFMANN et al. (2010) demonstraram que extrato de folha e inflorescência de *P. aduncum*, *P. hispidum* e *P. peltatum* apresentam efeito repelente sobre o ácaro fitófago *Tetranychus mexicanus* (McGregor) em mamoeiro. Por fim SOUSA et al. (2008) avaliaram o efeito de *P. aduncum* sobre mamífero, utilizando camundongos, e concluíram que esta espécie vegetal tem baixa toxicidade para mamífero.

## 2.5. Controle alternativo

ALMEIDA (1999), afirma que a utilização de extratos vegetais, como inseticida alternativo, é uma forma de prover um controle sem desencadear os problemas provocados pelos inseticidas sintéticos químicos, que causam desequilíbrios ambientais nas culturas e demais populações vegetais e animais presentes no ecossistema. Segundo este mesmo autor atualmente, as plantas representam um considerável recurso para o controle alternativo de pragas, doenças e invasoras, porém esta informação é desconhecida pela grande maioria dos agricultores. GUERRA (1985) mostra a importância desta área de pesquisa quando afirma existir uma lista, contendo cerca de duas mil plantas que apresentam possibilidades de uso no controle de pragas, doenças e invasoras.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1. Obtenção dos extratos

Os extratos utilizados para o teste de laboratório pertencem ao acervo mantido no Laboratório de Entomologia e Acarologia Agrícola da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Para os testes em campo foram coletados novas estruturas devido a maior necessidade do extrato. A coleta de *A. indica* foi realizada em um plantio mantido no Instituto Federal Agrotécnico do Amazonas. O material botânico foi posto individualmente para secar em estufa a 50°C por 48 a 72 h. Em seguida foi triturado em liquidificador até obter um pó de textura fina. Sendo então armazenado em recipiente de vidro, hermeticamente fechado.

Para obtenção dos extratos, cada pó foi misturado na proporção de 5, 10, 20 e 30g para 100 mL de água destilada.

### 3.2. Obtenção dos insetos

Os insetos foram obtidos em plantio de mandioca no Setor Sul do campus da UFAM, na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias.

### 3.3. Testes em Laboratório.

### **3.3.1. Efeito residual de contato.**

Este teste foi dividido em duas etapas: a primeira para selecionar o melhor extrato e a segunda para selecionar a melhor concentração do melhor extrato. Para o primeiro teste foi feita a avaliação de todos os extratos na concentração de 5%. Foi considerado o melhor extrato aquele que proporcionou maior mortalidade ao final do teste, de acordo com o resultado da análise estatística.

No segundo teste o melhor extrato foi estudado em diluições (0, 5, 10, 20 e 30%). Os extratos foram aplicados com auxílio de um aerógrafo de precisão (Paasche® H3, capacidade de 50mL) ligado a um compressor regulado a pressão de 10 lbf por pol<sup>2</sup>, nos discos e em seguida as ninfas foram colocadas. As ninfas mortas eram anotadas e em seguida descartadas.

### **3.3.2. Repelência.**

Neste estudo foram feitos testes na concentração de 5% com todos os extratos. Os extratos foram aplicados como mencionado anteriormente. Após a secagem, os discos foram divididos ao meio formando dois semicírculos (8,5 cm<sup>2</sup>). Em seguida formamos um círculo com metade tratada com extrato e a outra com água destilada o restante da análise e montagem é parecida com o teste anterior.

### **3.3.3. Teste em campo**

No teste de campo foi utilizado o melhor extrato e a melhor concentração obtida, comparada com o tratamento controle. A área experimental foi elaborada de acordo com descrito no. projeto, em seguida foi determinada a população inicial da espécie de tripes. Logo após a obtenção destes dados foi feita a aplicação do extrato com auxílio de um pulverizador manual Guarany, com capacidade para 10 litros. A avaliação foi feita 3 dias após a aplicação. Os dados de precipitação da semana de realização do teste foram adquiridas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia/Estação Meteorológica de Manaus.

### **3.4. Análise de dados**

#### 3.4.1. Efeito residual de contato.

Este teste foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado com oito repetições por tratamento. Foram considerados válidos apenas os testes em que a mortalidade no controle foi inferior a 20% (BAKKER et al., 1992). Para determinar o melhor extrato e o possível efeito bioativo deste em relação à mortalidade (efeito letal) estes foram comparados com o controle, para determinar se as respostas eram significativamente diferentes.

#### 3.4.2. Repelência.

O delineamento experimental foi idêntico ao item anterior. A partir dos dados obtidos foi calculado o Índice de repelência (IP), através de uma adaptação do modelo sugerido por KOGAN e GOEDEN (1970), em que:  $IR = 2T/(T+C)$ , sendo T = número de tripes atraídos para o semicírculo tratado com o extrato; C = número de tripes atraídos para o semicírculo tratado com água destilada. O IR pode variar de 0 a 2, indicando: 1= neutro; >1= extrato atraente e <1= extrato repelente. Por segurança, os valores dentro do intervalo  $1 \pm IC$  (intervalo de confiança a 5% de probabilidade) foram considerados neutros.

#### 3.4.3. Teste de campo

Este teste foi realizado em bloco ao acaso com quatro repetições para cada tratamento. Para determinar o possível efeito bioativo do extrato em relação ao controle, o nível populacional das duas espécies de tripes em cada tratamento foi comparado. As diferenças foram consideradas significativas ao nível de probabilidade  $p < 0,05$ . Primeiro momento foi escolhido o local do experimento, em seguida foi feita uma limpeza da área, o local foi dividido em 8 blocos, com espaçamento entre blocos de 1,0 por 3,0 metros e, cada bloco possuía 4 fileiras, com espaçamento de 0,80 por 0,80 centímetros entre as covas (Fig.). Passou-se uma semana e o local do experimento foi atacado por cutias e estas prejudicaram boa parte dos blocos tornando inviável o trabalho nessa área, foram feitas mais 3 tentativas esta mesma área e as telas foram reforçadas, contudo algumas atividades feitas próximo a área experimental tornaram pouco confiável o trabalho na área. Desta forma foi escolhido um outro local para análise, a área já possuía plantação bem desenvolvida da cultura da mandioca, esta propriedade estava situada na estrada de Careiro da Várzea no 17º km. A parte de coletas de

dados foi conduzida conforme o descrito na metodologia e ao final da coleta de dados, estes foram analisados estatisticamente.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados a seguir serão apenas para *C. stenopterus*, pois os testes conduzidos com *S. manihoti*, devido à carência do inseto em campo, não foram possíveis de serem realizadas, pois não havia o número necessário de repetições para esta espécie.

##### 4.1. Seleção do melhor extrato para *C. stenopterus*

A mortalidade variou de 7 (controle) a 22% (folha de *P. peltatum*), não havendo diferença entre estas (Fig. 3). Nenhum dos extratos aquosos a base de Piperacea apresentou potencial para o controle de *C. stenopterus* em mandioca. O uso de água como solvente é uma técnica simples e barata, que pode ser empregada por qualquer produtor, no entanto, muitas substâncias secundárias presente nas plantas não são solúveis em água. O uso de solventes como acetona, hexano e diclorometano, embora encareçam o processo, podem potencializar a extração de possíveis princípios ativos com ação inseticida, em contrapartida, o emprego destes solventes dificulta o uso desta técnica por pequenos produtores.

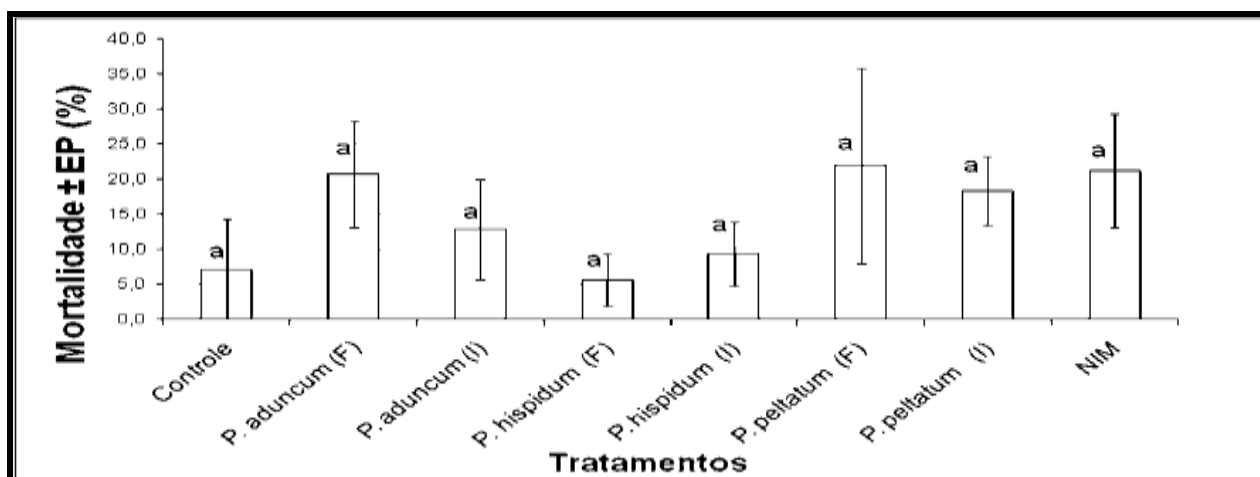


Figura 3. Mortalidade ( $\pm$  erro padrão) para ninfa II de *C. stenopterus* tratada com extrato aquoso de inflorescência (I) e folha (F) de *Piper aduncum*, *P. hispidum* e *P. peltatum* e folha de *A. indica* (NIM) a 5%. \*Barras seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os extratos a base de folha e inflorescência de *P. aduncum* e *P. peltatum* serão utilizados na segunda etapa do estudo, embora nenhum destes tenha apresentado potencial inseticida. No entanto, em valor absoluto, estes apresentaram as maiores taxas de mortalidade, o que pode está associado mais ao tipo de solvente (água) utilizado e menos aos compostos presentes nas espécies botânicas testadas.

#### 4.2. Escolha da melhor concentração para *C. stenopterus*

Neste teste, nenhuma das concentrações diferiu do controle em ambas as estruturas testadas. A taxa de mortalidade mais elevada foi observada no tratamento a base de folha de *P. aduncum* a 20% que proporcionou mortalidade de 25% (Fig.4). Como nenhum dos tratamentos atingiu 50% de mortalidade não foi possível calcular a  $CL_{50\%}$  para determinar a concentração mais eficiente.

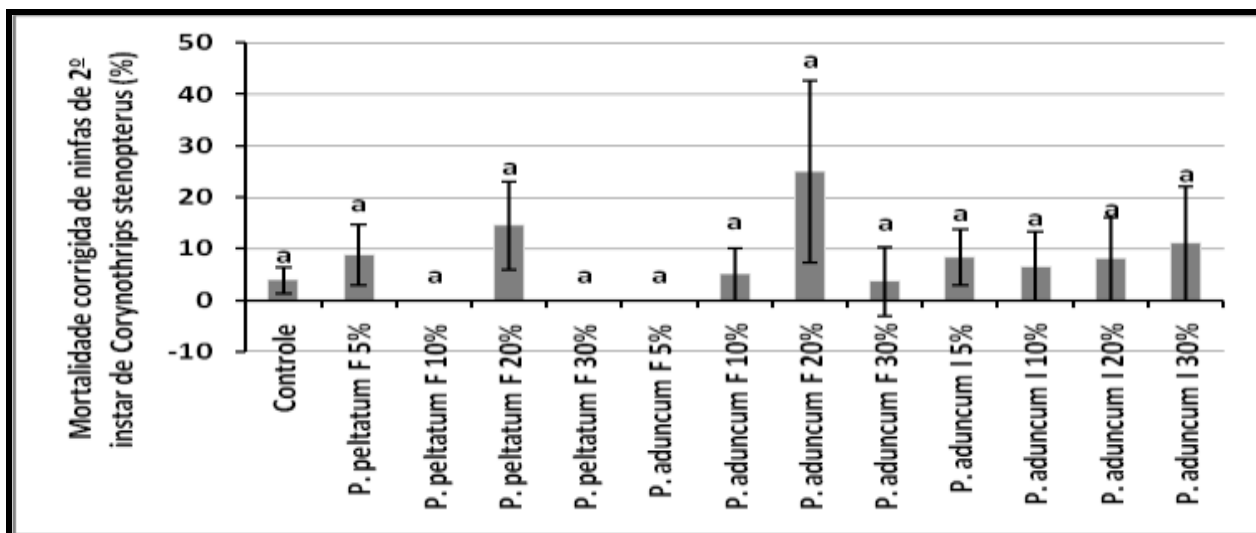


Figura 4. Mortalidade ( $\pm$  erro padrão) para ninfa II de *C. stenopterus* tratada com extrato aquoso de inflorescência ( I ) e folha (F) de *Piper aduncum* (*P.aduncum*) e extrato aquoso de folha de *P. peltatum* 5%, 10%, 20% e 30%. \*Barras seguidas da mesma letra não difere m entre si pelo teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade.

#### 4.3. Efeito repelente de *C stenopterus*

O extrato a base de inflorescência de *P. aduncum* apresentou ação repelente para *C. stenopterus* com índice de repelência igual a 1,58 (Fig. 5). Os demais extratos foram neutros, com índice de repelência variando de 0,97 a 1,31. Aparentemente, estes extratos não apresentam deterrência sobre ninfas de *C. stenopterus*.



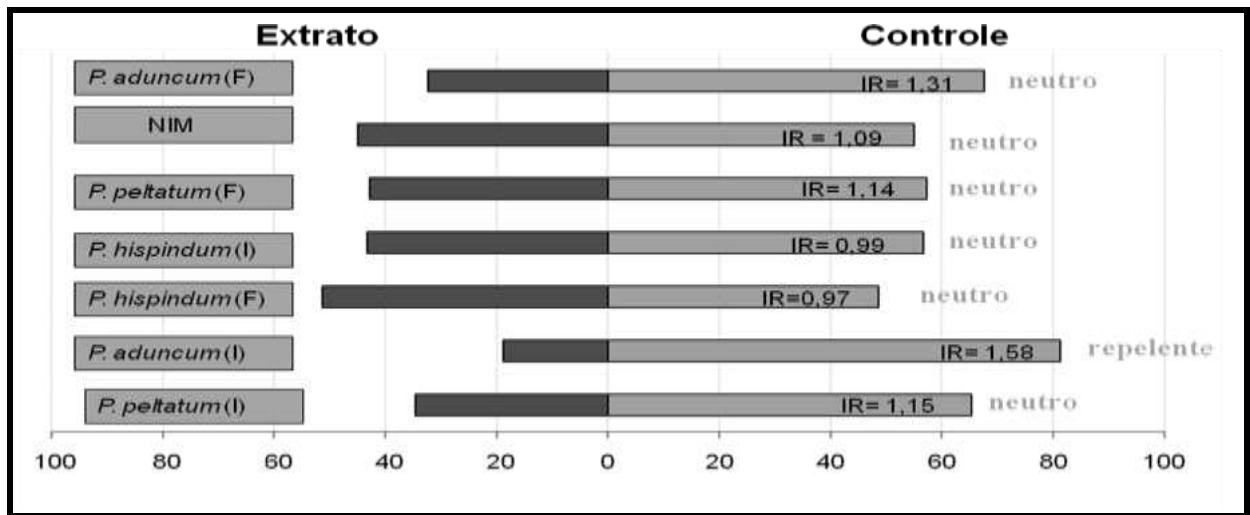


Figura 5. Percentagem e índice de repelência (IR) de discos tratados com extrato aquoso de inflorescência (l) e folha (F) de *Piper aduncum*, *P. hispidum* e *P. peltatum* e folha de *A. indica* (NIM) a 5% sobre *C. stenopterus*.

#### 4.4. Teste de campo com *C. stenopterus*

No dia da realização do teste em campo choveu antes e 3 h após a aplicação do extrato totalizando 11,4 mm para este dia (Fig. 6). Na ocasião da avaliação final choveu 18 mm, no entanto toda a precipitação deste dia foi após a coleta de dados, não influenciando nos resultados. Durante o período entre a aplicação e a coleta final de dados, a temperatura variou de 26,3 a 27,7 °C., a umidade relativa entre 77,9 a 88,3 e precipitação variando de 0 a 18 mm.

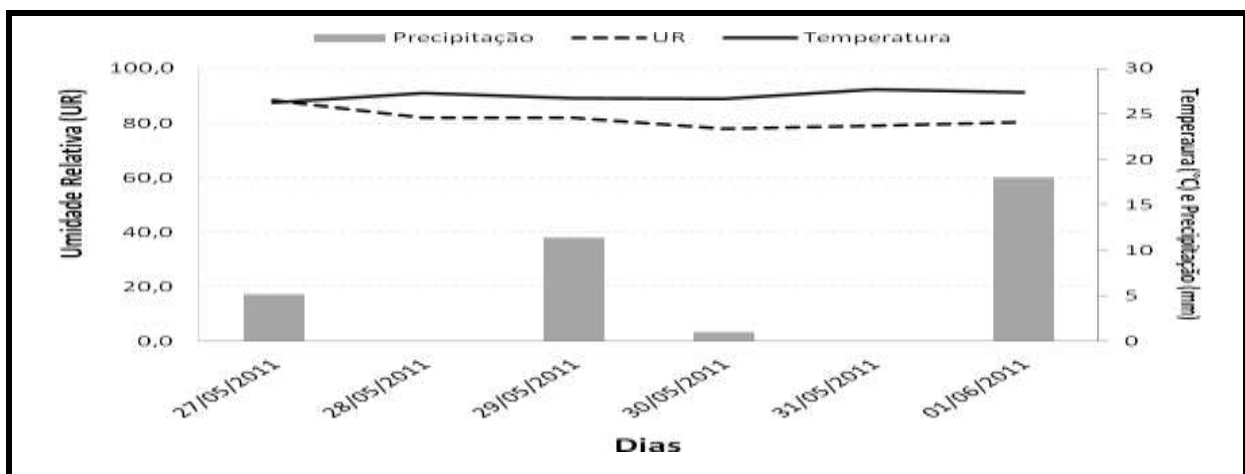


Figura 6. Dados de temperatura (°C), Umidade relativa (UR) e Precipitação Pluviométrica (mm) referentes a semana em que foi conduzido o teste de campo



Embora não tenha havido diferença entre a mortalidade proporcionada pelos extratos e o tratamento controle nos testes de laboratório foi selecionado o extrato de folha da *P. peltatum* por apresentar a maior mortalidade, em número absoluto, no teste com concentração a 5%. Em No teste de campo houve uma redução significativa da população de *C. stenopterus* após a aplicação do extrato de folha de *P. peltatum* a 5% (Fig.7).

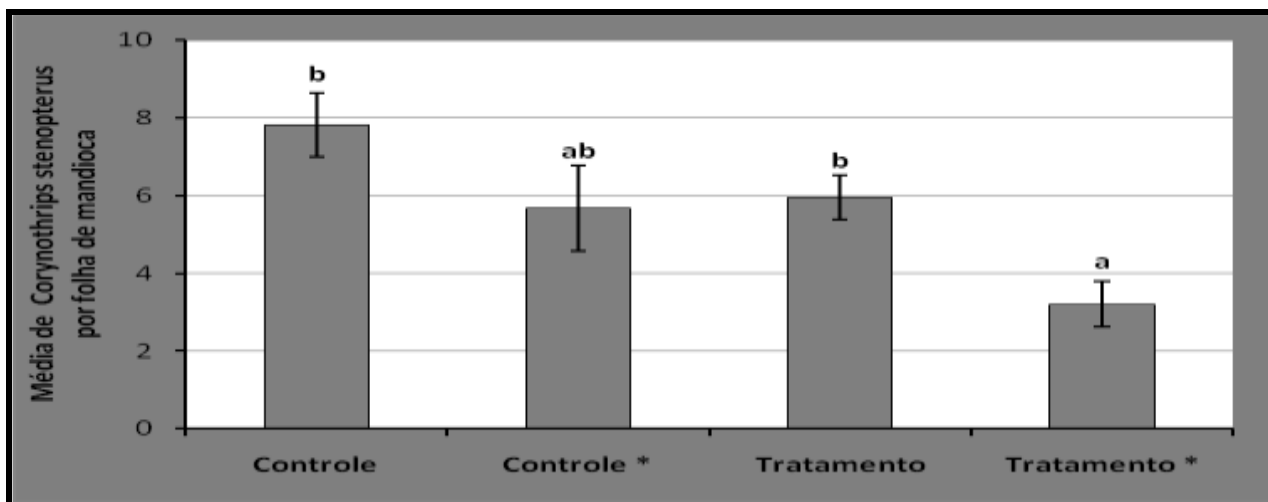


Figura 7. . Média de *C. stenopterus* por folha antes e 72h após a aplicação do extrato a base de folha de *P. peltatum* a 5%.\* contagem 72h após a aplicação. Barras com mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em campo o extrato de folha a base de *P. peltatum* a 5% causou redução da população de *C. stenopterus*.O extrato utilizado neste teste não foi do acervo do LEA, uma vez que foi necessário uma grande quantidade do mesmo. Assim o fato deste extrato ter pouco tempo de armazenamento pode ter influenciado no resultado, uma vez que o maior tempo de armazenamento causa degradação dos princípios ativos (GOBBO-NETO e LOPES, 2007).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nenhum dos extratos testados em nenhuma das concentrações mostraram-se promissores para o controle de *C. stenopterus* em laboratório. No entanto em campo o extrato de folha de *P. peltatum* a 5% mostrou-se promissor para o controle de *C. stenopterus*, mostrando que faz-se necessário análises mais específicas em próximos trabalhos para testar o real potencial destes extratos.

No teste de repelencia o extrato a base de inflorescência de *P. aduncum* foi eficaz para ninfas de *C. stenopterus*;

Os testes com *S. manihot* não obtiveram resultados devido a carencia de insetos nas áreas de coleta no periodo dos testes. Desta forma não foram possíveis obter resultados estatísticos para esta espécie.

Recomenda-se que em testes futuros outros solvente e métodos de extração devem ser testados para novas avaliações com estas espécies de Piperacea no controle do tripses da mandioca.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. A. C; GOLDFARB, A. C; GOUVEIA, J.P.G. Avaliação de extratos vegetais e métodos de aplicação no controle de *Sitophilus* spp. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 1, n. 1, p. 13-20, 1999.

BAKKER, F.M.; GROVE, A.; BLÜMEL, S.; CALIS, J; OOMEN, P. Side-effect test for phytoseiids and their rearing methods. **IOBC/WPRS Bulletin**, v.15. n.3: p. 61-81, 1992.

BELLOTTI, A.; ARIAS, V B; VARGAS, H. O; REYES Q.J. A; GUERRERO, JOSÉ, M. Insectos y acaros dañinos a la yuca y su control. In: OSPINA, B.; CABELLO, H. **La yuca en el tercer milenio**. Cairo: ed. 2002. p.182-183.

BELLOTTI, A.; VAN SCHOONHOVEN, A. 1978. Mite and insect pests of cassava., v.23, p.39-67.

FAZOLIN, M. MURILO FAZOLIN<sup>1</sup>; ESTRELA, J. L. V; CATANI, V; ALÉCIO, M.R.; LIMA M. S. Propriedade inseticida dos óleos essenciais de *Piper hispidinervum* C. DC.; *Piper aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum Sobre *Tenebrio molitor* L., 1758. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 31, n. 1, p. 113-120, 2007.

FAZOLIN, M. MURILO FAZOLIN<sup>1</sup>; ESTRELA, J. L. V; CATANI, V; ALÉCIO, M.R.; LIMA M. S. Toxicidade do Óleo de *Piper aduncum* L. a Adultos de *Cerotoma tingomarianus* Bechyne (Coleoptera: Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n 3, p.485-489, 2005.

GUERRA, M.S. **Alternativa para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e seus produtos**. Brasília: EMBRAPA, 1985. 165 p.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influencia no conteúdo de metabólicos secundários. **Química Nova**, v.30, n.2, p. 374-381, 2007.

HOFFMAN, E. K. et al. Efeito repelente de extratos aquosos de Piperacea sobre *Tetranychus mexicanus* (Acari: Tetranychidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 23, 2010, Natal. **Anais...** Natal: SEB, 2010. CD-ROM.

KOGAN, M.; GOEDEN, R.D.. The host-plant range of *Lema Trilineata daturaphila* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Annals of Entomological Society of America**. v. 63: p. 1175-1180. 1970

PEREIRA, A.C.R.L. et al. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi [*Vigna unguiculata* (L.) WALP.]. **Revista Ciência Agrotécnica**, v. 32, n. 3, p. 717-724, 2008.

SOUSA, P.J.C. et al. Avaliação toxicológica do óleo essencial de *Piper aduncum* L. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.18, n. 2: p. 217-221, 2008.

## 7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES EXERCIDAS

As atividades foram exercidas de acordo com o projetado, porém fatores externos alteraram e dificuldades dentro do projeto inviabilizaram algumas das atividades.

A tabela abaixo indica apenas as atividades exercidas durante a execução do experimento. Quadrados preenchidos por “X” indicam que a atividade indicada foi feita no mês em que se enquadra.

ATIVIDADES	2010					2011						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Coleta de insetos	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	

Efeito residual de <i>C. stenopterus</i>	X	X	X									
Teste de concentração de <i>C. stenopterus</i>			X	X								
Teste de repelência de <i>C. stenopterus</i>				X	X							
Preparação da área para teste de campo							X	X	X			
Testes em campo de <i>C. stenopterus</i>										X	X	
Tabulação de dados.	X	X	X	X	X				X	X	X	
Relatório parcial						X						
Apresentação parcial					X							
Relatório final											X	X
Resumo para o CONIC												X

## PLANILHA DE PONTUAÇÃO DO CURRÍCULO

**Nome do Orientador: Neliton Marques da Silva**

**Grupo de Pesquisa da UFAM:**

OBS:

a) O Orientador deverá preencher a planilha com a produção dos últimos 3 anos;

b) Durante a seleção será verificada a conformidade com o descrito em seu CVLattes ativo no CNPq.

<b>Ítem</b>	<b>PONTOS</b>	<b>Qtde</b>	<b>TOTAL</b>
TITULAÇÃO: DR (15 PTS) MS (07 PTS) - somente o maior título		-----	
<b>PRODUÇÃO DOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS:</b>			
<b>PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA</b>			
<b>A) Artigos Científicos Publicados</b>			
ARTIGO COMPLETO EM PERIÓDICO INTERNACIONAL	12	0	
ARTIGO COMPLETO EM PERIÓDICO NACIONAL	7	3	21
ARTIGO COMPLETO EM PERIÓDICO REGIONAL	4	0	
ARTIGO COMPLETO EM PERIÓDICO LOCAL	4	0	
<b>B) Livros e Capítulos de Livros</b>			
AUTORIA DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Internacional)	20	0	
AUTORIA DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Nacional)	10	0	
AUTORIA DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Regional/Local)	5	0	
AUTORIA DE CAPÍTULO DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Internacional)	10	0	
AUTORIA DE CAPÍTULO DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Nacional)	5	1	5
AUTORIA DE CAPÍTULO DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Regional/Local)	2	0	
ORGANIZAÇÃO DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Nacional ou Internacional)	5	0	
ORGANIZAÇÃO DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Regional/Local)	2	0	
<b>C) Trabalhos em Eventos</b>			
TRABALHO COMPLETO PUBLICADO EM ANAIS DE EVENTO CIENTÍFICO INTERNACIONAL	5		
TRABALHO COMPLETO PUBLICADO EM ANAIS DE EVENTO CIENTÍFICO NACIONAL	4		
TRABALHO COMPLETO PUBLICADO EM ANAIS DE EVENTO CIENTÍFICO REGIONAL	3		
RESUMO PUBLICADO EM ANAIS DE EVENTO CIENTÍFICO NACIONAL/INTERNACIONAL	2	36	72
RESUMO PUBLICADO EM ANAIS DE EVENTO CIENTÍFICO REGIONAL/LOCAL	1	4	4
<b>D) Demais tipos de Produção Bibliográfica</b>			
PARTITURA MUSICAL (De sua própria autoria)	5		
PREFÁCIO E POSFÁCIO DE LIVRO ESPECIALIZADO	4		
TRADUÇÃO DE LIVRO ESPECIALIZADO (Edição Nacional ou Internacional)	6		
<b>PRODUÇÃO TÉCNICA</b>			
<b>A) Trabalhos Técnicos</b>			
APRESENTAÇÃO DE TRABALHO CARTAS, MAPAS E SIMILARES	1		
DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO OU INSTRUCIONAL	1		
MANUTENÇÃO DE OBRA ARTÍSTICA	5		
ORGANIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE EVENTO (Técnico, científico e artístico)	5	1	5

PRODUÇÃO DE PROGRAMA DE RÁDIO, TV OU TEATRO	5		
ELABORAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SITES NA INTERNET DE CUNHO DIDÁTICO OU INSTRUCCIONAL	2		
PRODUÇÃO DE FILMES, VÍDEOS E AUDIOVISUAIS ARTÍSTICOS	10		
<b>C) Propriedade Intelectual (com registro de Patente)</b>			
PROCESSO OU TÉCNICA	10		
PRODUTO TECNOLÓGICO	10		
PRODUTO DE DESIGN	10		
SOFTWARE	5		
<b>D) Trabalho Artístico Cultural</b>			
APRESENTAÇÃO DE OBRA ARTÍSTICA	4		
APRESENTAÇÃO EM RÁDIO, TV OU TEATRO	4		
ARRANJO MUSICAL (Gravado ou publicado)	6		
COMPOSIÇÃO MUSICAL (Gravado ou publicado)	10		
OBRAS DE ARTES VISUAIS	10		
SONOPLASTIA	6		
CENÁRIO/FIGURINO	6		
DIREÇÃO DE ESPETÁCULOS (teatrais/musicais)	8		
CURADORIA DE EXPOSIÇÕES	8		
<b>E) Orientações Concluídas</b>			
TESE DE DOUTORADO ORIENTADA	12	2	24
TESE DE DOUTORADO CO-ORIENTADA	6	2	12
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ORIENTADA	7	6	42
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO CO-ORIENTADA	3		
MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO	2		
TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO	2	2	4
INICIAÇÃO CIENTÍFICA	2	4	8
<b>F) Orientações em Andamento</b>			
TESE DE DOUTORADO ORIENTADA	6		
TESE DE DOUTORADO CO-ORIENTADA	3		
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ORIENTADA	4	4	16
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO CO-ORIENTADA	2		
MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO	1		
TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO	1	1	1
INICIAÇÃO CIENTÍFICA	1	6	6
<b>DADOS COMPLEMENTARES</b>			
COORDENAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA COM RECURSOS EXTERNOS À UFAM	10	1	10
PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA COM RECURSOS EXTERNOS À UFAM (máximo de dois)	5		
COORDENAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA COM RECURSOS INTERNOS À UFAM	5		
PARTICIPAÇÃO EM PROJETO DE PESQUISA COM RECURSOS INTERNOS À UFAM (máximo de dois)	2		
<b>PONTUAÇÃO TOTAL</b>			<b>230</b>

**Assinatura do Orientador**