

**Universidade Federal do Pará
Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa Amazônia Oriental
Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas**

Clenilda Tolentino Bento da Silva

**Estudo dos sistemas produtivos da Cooperativa Agropecuária dos Produtores
Familiars Irituienses e o potencial de extratos de plantas medicinais no manejo de
pragas e doenças do maracujazeiro**

**Belém
2015**

Clenilda Tolentino Bento da Silva

Estudo dos sistemas produtivos da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses e o potencial de extratos de plantas medicinais no manejo de pragas doenças do maracujazeiro

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.

Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável

Orientador Prof. Dr. Walkymário de Paulo Lemos

Co-orientadora: Dra. Alessandra Keiko Nakasone Ishida

**Belém
2015**

Clenilda Tolentino Bento da Silva

Estudo dos sistemas produtivos da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses e o potencial de extratos de plantas medicinais no manejo de pragas e doenças do maracujazeiro

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.

Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável

Orientador Prof. Dr. Walkymário de Paulo Lemos

Co-orientadora: Dra. Alessandra Keiko Nakasone Ishida

Data da aprovação. Belém - PA: ____/____/____

Banca Examinadora

Dr. Prof. Walkymário de Paulo Lemos
(Orientador) Embrapa Amazônia Oriental

Dra. Alessandra de Jesus Boari (Membro Titular) Embrapa Amazônia Oriental

Dra. Profª. Lívia de Freitas Navegantes Alves
(Membro Titular) Universidade Federal do Pará

Ao Carlos, meu companheiro, aos nossos
filhos Francisco, Moisés, Mariana e
Luísa e ao Matheus nosso neto querido,
com muito carinho.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre me acompanha.

À Universidade Federal do Pará (UFPA), especialmente, aos funcionários do Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural (NCADR) e a Coordenação do Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável.

À Embrapa Amazônia Oriental pela infraestrutura indispensável para o desenvolvimento da pesquisa.

À chefia da Embrapa Amazônia Oriental pela liberação para cursar o mestrado.

Ao meu orientador, Dr. Walkymário de Paulo Lemos, não só pela orientação da pesquisa, mas também pela amizade, incentivo, conhecimentos compartilhados e, principalmente, por acreditar em mim.

À Dra. Alessandra Keiko Nakasone Ishida, co-orientadora, por estar sempre presente, pelo companheirismo, compreensão e amizade que transformaram nosso trabalho em crescimento pessoal e profissional.

Aos professores do Programa de Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, em especial aos Professores Flávio Bezerra Barros e Lívia de Freitas Navegantes Alves pela amizade, convivência e confiança.

Aos agricultores da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses –Irituia, PA, que aceitaram participar da pesquisa. Obrigada pela valiosa contribuição!

Ao Sr. Luiz Fernando Pina de Medeiros, presidente da Cooperativa D'Irituia, e ao Professor José Sebastião Romano de Oliveira por viabilizarem a logística do trabalho de campo.

À família do Sr. Walter de Jesus Cordeiro pela hospedagem e agradável companhia e a Ana Alice Nunes Pereira por me acompanhar nos campos.

Aos colegas do mestrado que se tornaram amigos inesquecíveis.

Ao Dr. Marcelo Murad Magalhães pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental e minhas filhas Mariana e Luísa Tolentino Bento da Silva pelas incontáveis traduções.

Ao meu filho, Moisés Tolentino Bento da Silva e minha nora Lívia de Barros Rocha Tolentino e Silva pelo carinho, confiança e apoio nas horas difíceis.

À equipe do Laboratório de Fitopatologia: Dra. Alessandra de Jesus Boari, pela amizade, convivência e compreensão no decorrer de todo o curso; ao Manoel Luiz Andrade da Silva, pela amizade, convivência, paciência e sugestões inovadoras para o desenvolvimento da pesquisa; a Kenny Bonfim de Arruda Carvalho e Lisias Aline Gonçalves Faria pela amizade,

convivência e auxílio no trabalho; ao Sr. Nivaldo Almeida Sena, pelo comprometimento e inestimável ajuda sem a qual grande parte deste trabalho não teria sido possível.

Às bolsistas, Luana Cardoso de Oliveira, Alessandra Reis Freire, Sandra Valéria Cardoso, Regiane Pinheiro dos Santos, Katia Regina de Andrade Campos, Silvia Coelho e Carina Silva pela amizade, convivência e auxílio na realização dos trabalhos.

Aos Laboratórios de Agroindústria e Genética pela disponibilização de equipamentos.

Ao Dr. Osmar Alves Lameira pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, pela amizade, leitura crítica dos manuscritos e pela disponibilização das plantas medicinais utilizadas nos experimentos.

Agradeço também ao Sr. Paulo Cesar Modesto de Barros, técnico do Horto de Plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental.

À equipe do Laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, especialmente, a Taciane Almeida de Oliveira e Marcos Antônio Cordeiro pela amizade, convivência e colaboração na condução dos experimentos.

À equipe do Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental, especialmente ao Antonio Guilherme Soares Campos, pela elaboração dos mapas.

À banca examinadora, pela participação e sugestões.

Muito
obrigada!

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo ampliar os conhecimentos sobre os sistemas produtivos, os aspectos sociais, econômicos e culturais dos filiados a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses (Irituia-PA), avaliando-se o efeito de extratos alcoólicos das plantas medicinais cultivadas pelos agricultores sobre o crescimento *in vitro* de patógenos da cultura do maracujazeiro e na redução da severidade da bacteriose em casa de vegetação, bem como avaliar o potencial inseticida dos extratos sobre larvas de *Tenebrio molitor* L. 1758. Na pesquisa utilizaram-se entrevistas gravadas e guiadas por questionários previamente estruturados. Observou-se que a agricultura é a principal atividade econômica para os cooperados, a mão-de-obra é familiar e o sistema de produção é baseado em lavouras temporárias e perenes, piscicultura, criação de animais de pequeno porte, além do trabalho de recuperação e preservação da floresta nativa. As principais plantas medicinais cultivadas pelos agricultores são: alfavacão (*Ocimum gratissimum* L.), babosa (*Aloe vera* L.), boldo-do-reino (*Plectranthus barbatus* Andrews), capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf), cipó d’alho (*Mansoa alliaceae* Gentry), coramina (*Pedilanthus tithymaloides* Port), erva-cidreira (*Lippia alba* (Mill) N.E.Brown.), eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.), gengibre (*Zingiber officinallis* Rosc.), manjeriço (*Ocimum basilicum* L.), mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), nim (*Azadirachta indica* A. Juss), noni (*Morinda citrifolia* L.) e vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.). Para avaliar o efeito antifúngico sobre o crescimento micelial *in vitro* dos fungos *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* e *Colletotrichum gloeosporioides* isolados do maracujazeiro, os extratos alcóolicos foram incorporados ao meio de cultura (BDA) fundente, 55°C a 1%. Após a solidificação do meio de cultura nas placas, depositou-se um disco de micélio do fungo de aproximadamente 8 mm de diâmetro no centro de cada placa. A testemunha não recebeu os tratamentos. O crescimento micelial foi avaliado diariamente com auxílio de um paquímetro digital até que o fungo em um dos tratamentos atingisse as extremidades da placa. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 15 tratamentos e cinco repetições. Na avaliação do efeito antibacteriano sobre o crescimento de *X. axonopodis* pv. *passiflorae*, os extratos foram incorporados ao meio 523 na concentração de 1% a 55 °C. Após a solidificação do meio, depositou-se 100 µL da suspensão bacteriana, a qual foi espalhada com auxílio de uma alça de Drigalski. As placas foram incubadas por 48h a 28 °C e o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. A avaliação foi realizada através da contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC) nas placas. No ensaio *in vivo*, os extratos a 1% foram aplicados em plantas de maracujá com 2 a 3 pares de folhas verdadeiras

três dias antes da inoculação do patógeno. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com 16 tratamentos e cinco repetições. A avaliação foi aos 2, 4, 6, 8, 10 e 12 dias após a inoculação, o oxiclreto de cobre foi utilizado como tratamento controle. Em ambos os ensaios os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Scott & Knott (1974) utilizando-se o programa estatístico SISVAR. Foi constatado que todos os extratos apresentaram potencial antifúngico sendo que, o extrato de eucalipto reduziu o crescimento micelial de todos os fungos estudados com resultados entre 21,06 a 51,73%. Enquanto que, os extratos de erva-cidreira, eucalipto, cipó d'algo, mastruz, nim, babosa e vinagreira inibiram o crescimento de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* entre 15,35 a 30,3%. Em casa de vegetação os extratos de boldo-do-reino, coramina, gengibre, nim, eucalipto e oxiclreto de cobre promoveram redução da severidade da mancha bacteriana entre 27,24 e 53,86%. Na avaliação do potencial inseticida utilizaram-se dois métodos, o de contato e de aplicação tópica sobre larvas de *Tenebrio molitor*. No efeito por contato em superfície contaminada, discos de papel de filtro foram impregnados com 700 µl dos extratos brutos e para a via de aplicação tópica utilizou-se 3 µl do extrato aplicado sobre cada larva. As quais foram mantidas em câmara do tipo B.O.D., a 25 ± 2 °C, umidade relativa de 70% e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 18 tratamentos e quatro repetições avaliadas diariamente. Após 10 dias constatou-se que em superfície contaminada os extratos não apresentaram propriedade inseticida. Porém, quando aplicados topicamente todos os extratos promoveram mortalidade entre 50 e 100%, demonstrando potencial biocida contra larvas *T. molitor* em laboratório. Concluiu-se que, a Cooperativa D' Irituia exerce papel importante no desenvolvimento econômico, social e cultural dos agricultores. O processo de adoção das práticas agroecológicas esta ocorrendo de forma gradual. Com base nos resultados obtidos pode-se inferir que os extratos das plantas medicinais estudadas nesta pesquisa, além do potencial inseticida as mesmas possuem substâncias potencialmente promissoras que podem ser utilizadas como controle alternativo no manejo de doenças bacterianas e fúngicas em maracujazeiros.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Bacteriose. Biocidas botânicos. Controle alternativo. *Passiflora*. *Tenebrio molitor*.

ABSTRACT

The present study aimed to broaden the knowledge of the productive systems, the social, economic and cultural aspects of the affiliates the Agricultural Cooperative of Family Farmers Irituenses (Irituia-PA), evaluating the effect of alcoholic extracts of medicinal plants grown by farmers on the in vitro growth of passion fruit culture of pathogens and reduce the severity of spot in the greenhouse as well as evaluate the potential of insecticide extracts on larvae of *Tenebrio molitor* L. 1758. In the survey, we used taped interviews and guided by previously structured questionnaires. It was noted that agriculture is the main economic activity for the cooperative, hand-to-work is familiar and the production system is based on temporary and perennial crops, fish farming, setting up small animals, in addition to the recovery work and preservation of native forest. The main medicinal plants grown by farmers are: basil (*Ocimum gratissimum* L.), aloe (*Aloe vera* L.), boldo-the-kingdom (*Plectranthus barbatus* Andrews), holy grass (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf), d'vine garlic (*Mansoa alliaceae* Gentry) coramina (*Pedilanthus tithymaloides* Port), lemon balm (*Lippia alba* (Mill) NEBrown.), eucalyptus (*Eucalyptus globulus* Labill.), ginger (*Zingiber officinalis* Rosc.), basil (*Ocimum basilicum* L.), mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), neem (*Azadirachta indica* A. Juss), noni (*Morinda citrifolia* L.) and hibiscus (*Hibiscus sabdariffa* L.). To evaluate the antifungal effect on mycelial growth in vitro of the fungus *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* and *Colletotrichum gloeosporioides* isolated passion fruit, alcoholics extracts were added to the culture medium (PDA) melting, 55 ° C at 1%. After solidification of the culture medium on the plates, they were deposited a fungus mycelium disk about 8 mm in diameter in the center of each plate. The control did not receive the treatment. Mycelial growth was assessed daily with the aid of a digital caliper until than the fungus one of treatments reached the ends of the plate. The experimental setup was completely randomized with 15 treatments and five repetitions. In the evaluation of the antibacterial effect on the growth of *X. axonopodis* pv. *passiflorae* the extracts were added to the medium 523 at a 1% concentration at 55 ° C. After the solidification of medium, it is deposited 100 µL of bacterial suspension which is spread with the aid of a Drigalski handle. The plates were incubated for 48 h at 28 ° C and the experimental setup was completely randomized. The evaluation was conducted by counting the colony-forming units (CFU) on the plates. In the in vivo test, the extracts at 1% were applied in passion fruit plants with 2-3 pairs of true leaves three days before the pathogen inoculation. The experimental setup was randomized blocks with 16 treatments and five repetitions. The evaluation was 2, 4, 6, 8, 10 and 12 days after inoculation, copper oxychloride was used as the control treatment. In both trials the data were submitted to

analysis of variance and the statistical analysis was performed by the Scott & Knott test (1974) using the statistical program SISVAR. It was found that all extracts have antifungal potential and, eucalyptus extract reduced the mycelial growth of all fungi studied with results between 21.06 to 51.73%. While the lemon balm, eucalyptus, garlic d'vine, mastruz, neem, aloe and vinegar extracts inhibited the growth of *X. axonopodis* pv. *passiflorae* from 15.35 to 30.3%. In greenhouse of Boldo-do-kingdom, coramina, ginger, neem, eucalyptus extracts and copper oxychloride promoted reducing the severity of bacterial spot between 27.24 and 53.86%. The evaluation of potential pesticide was used two methods, contact and topical application on larvae of *Tenebrio molitor*. In effect by contact of the contaminated surface, filter paper discs were impregnated with 700 µl of crude extracts for topical application route was used 3 µl extract applied to each larva. Which were held in camera of BOD, at 25 ± 2 ° C, relative humidity of 70% and photoperiod of 12 hours. The experimental setup was completely randomized with 18 treatments and four replications evaluated daily. After 10 days it was found that contaminated surface in the extracts did not show insecticidal properties. However, the extracts, when topically applied, promoted mortality between 50 and 100%, demonstrating biocide effect against *T. molitor* larvae in the laboratory. In conclusion, Cooperative D'Irituia plays an important role in economic, social and cultural development of farmers. The adoption process of agro-ecological practices is occurring gradually. Based on the results obtained it can be inferred that the extracts of medicinal plants studied in this research, in addition to insecticide potential, they possess promising substances potentially that can be used as an alternative control in the management of bacterial and fungal diseases on passion fruit.

Key-words: Family farming. Bacterial blight. Botanical biocides. Alternative control. *Passiflorae*. *Tenebrio molitor*.

SUMÁRIO

	Págs.
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO NORTE DO BRASIL E NO NORDESTE PARAENSE.....	16
2.1.1 Agricultura familiar no município de Irituia x cooperativismo.....	17
2.1.2 O Cultivo do Maracujazeiro (<i>Passiflora edulis Sims f. flavicarpa</i> Deg.).....	18
2.1.3 Doenças do maracujazeiro.....	19
2.1.4 A Mancha bacteriana do maracujazeiro.....	20
2.1.5 Doenças fúngicas da cultura do maracujazeiro.....	22
2.1.6 Insetos-praga da Cultura do Maracujazeiro.....	22
2.1.7 Controle alternativo de doenças e insetos praga.....	24
2.1.8 <i>Tenebrio molitor L.,1758</i> como inseto modelo.....	26
REFERÊNCIAS.....	28
3. ARTIGO 1 - PLANTAS MEDICINAIS CULTIVADAS PELOS AGRICULTORES DA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DOS PRODUTORES FAMILIARES IRITUIENSES - IRITUIA-PA	34
RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
INTRODUÇÃO.....	35
METODOLOGIA.....	37
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	38
CONCLUSÕES.....	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
AGRADECIMENTOS.....	41
REFERÊNCIAS.....	41
4. ARTIGO 2 - SISTEMAS PRODUTIVOS DOS AGRICULTORES FILIADOS À COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DOS PRODUTORES FAMILIARES IRITUIENSES - IRITUIA-PA.....	43
RESUMO.....	
ABSTRACT.....	
INTRODUÇÃO.....	44
METODOLOGIA.....	44

	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	45
	CONCLUSÕES.....	48
	REFERÊNCIAS.....	48
5.	ARTIGO 3 - AGRICULTORES FILIADOS A COOPERATIVA D'IRITUIA-PA: CONTEXTO ECONÔMICO, SOCIAL E CULTURAL.....	49
	RESUMO.....	
	ABSTRACT.....	
	1. INTRODUÇÃO.....	50
	2. METODOLOGIA.....	51
	3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	52
	Dificuldades e perspectivas dos agricultores cooperados.....	57
	4. CONCLUSÕES.....	58
	5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
	AGRADECIMENTOS.....	58
	REFERÊNCIAS.....	59
6.	ARTIGO 4 - EXTRATOS ALCOÓLICOS DE PLANTAS MEDICINAIS SOBRE FUNGOS ISOLADOS DO MARACUJAZEIRO (<i>Passiflora edulis sims f. Flavicarpa deg</i>).....	61
	RESUMO.....	
	ABSTRACT.....	
	INTRODUÇÃO.....	62
	MATERIAL E MÉTODOS.....	64
	Origem, isolamento e preservação do patógeno.....	64
	Obtenção dos extratos alcoólicos das plantas medicinais.....	64
	Ensaio <i>in vitro</i>	65
	RESULTADOS	66
	DISCUSSÃO.....	68
	CONCLUSÃO.....	70
	REFERÊNCIAS.....	71
7.	ARTIGO 5 - EXTRATOS ALCOÓLICOS DE PLANTAS MEDICINAIS REDUZEM A BACTERIOSE DO MARACUJAZEIRO.....	75
	RESUMO.....	
	ABSTRACT.....	

	INTRODUÇÃO.....	76
	MATERIAL E MÉTODOS.....	77
	Origem, isolamento e preservação do patógeno.....	77
	Obtenção dos extratos alcoólicos das plantas medicinais.....	77
	RESULTADOS	79
	DISCUSSÃO.....	80
	CONCLUSÃO.....	82
	REFERÊNCIAS.....	82
8.	ARTIGO 6 - POTENCIAL INSETICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS SOBRE LARVAS DE <i>Tenebrio molitor</i> L., 1758 EM LABORATÓRIO.....	86
	RESUMO.....	
	ABSTRACT.....	
	1. INTRODUÇÃO.....	87
	2. MATERIAL E MÉTODOS.....	89
	2.1 OBTENÇÃO DO <i>Tenebrio molitor</i> L.....	89
	2.1.1 Obtenção dos extratos alcoólicos das plantas medicinais.....	89
	2.1.3 Bioensaio por aplicação tópica diretamente no inseto.....	90
	3. RESULTADOS	91
	4. DISCUSSÃO.....	94
	5. CONCLUSÃO.....	95
	AGRADECIMENTOS.....	95
	REFERÊNCIAS.....	96
9.	CONCLUSÃO GERAL.....	100
	ANEXO A. Questionário para o Agricultor Familiar do Município de Irituia, PA.....	102

1. INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil pelo menos cinco milhões de famílias vivem da agricultura familiar e produzem uma parcela significativa dos alimentos consumidos no País, como mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) (83%), feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.,) (70%) e leite (58%). A diversificação de culturas, o manejo sustentável dos recursos e o fomento do desenvolvimento local são características da agricultura familiar, considerada, pela Organização das Nações Unidas (ONU), um dos pilares da segurança alimentar (BRASIL, 2014).

Na região Norte do Brasil, o estado do Pará destaca-se pelo elevado número de estabelecimentos agropecuários, dos quais 72% são da agricultura familiar, o que denota a dimensão desse seguimento no Estado (PARÁ, 2012). A fruticultura é uma das principais atividades da agricultura familiar, juntamente com a produção de mandioca, arroz (*Oryza sativa* L.) e feijão. Destaca-se ainda pela pecuária bovina familiar (GUILHOTO et al., 2007).

Dentre as frutíferas cultivadas na região, o maracujazeiro *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (Passifloraceae) é considerado de elevada importância para o pequeno agricultor, que encontrou no maracujá uma cultura economicamente viável. Nos últimos anos a agricultura familiar tem sido responsável pela expansão de pomares comerciais que representam boa opção entre as espécies frutíferas por oferecer o mais rápido retorno econômico, gerando receita durante quase todo do ano. Esta espécie frutífera é apreciada pelo sabor e aroma característicos, sendo, porém, suscetível à infestação de insetos praga e várias doenças, que juntos podem reduzir a produtividade, comprometer a qualidade dos frutos e provocar a morte das plantas (LUNZ et al., 2006; MELETTI, 2011; MELETTI et al., 2010; POLTRONIERI et al., 2001).

Na mesorregião do nordeste paraense, o município de Irituia, localizado na microrregião Guamá, possui 80% da sua população na zona rural e por essa razão a economia é baseada na agricultura, no extrativismo e beneficiamento da madeira (IDESP-PA, 2014). A agricultura familiar do município é bastante expressiva e diversificada, com lavouras temporárias formadas principalmente, pelo cultivo de arroz (*O. sativa*), abacaxi (*Ananas comosus*), feijão caupi (*V. unguiculata*) malva (fibra) (*Ureta Lobata* L.), mandioca (*M. esculenta*), melancia (*Citrullus lanatus*) e milho (*Zea mays*) e lavouras permanentes por banana (*Musa* sp), cacau (*Theobroma cacao*), coco-da-baia (*Cocos nucifera*), laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus Limonium*), mamão (*Carica papaya*), pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) e maracujá (*P. edulis*) que, em 2012, a cultura do maracujá mereceu destaque, com

produção de 120 t, demonstrando a viabilidade dessa cultura naquele município (IBGE, 2013).

Em 2011, no município de Irituia foi criada a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, que, desde a sua fundação apoia os afiliados na organização das atividades agrícolas e na transição da agricultura do modelo convencional para modelo das práticas agroecológicas (COOPERATIVA D' IRITUIA, 2015).

Os esforços para implementação de um modelo de agricultura de base ecológica se deu pela percepção dos agricultores de que, as práticas agrícolas no modelo da agricultura convencional provocavam desequilíbrio ecológico trazendo como consequência a multiplicação exagerada de insetos, fungos, ácaros e bactérias, que são prejudiciais as lavouras e as criações de animais (SOARES, 2010).

Atualmente, a transição agroecológica apresenta-se como um processo gradual de mudança na forma de manejo do agroecossistema, que implica na passagem de um modelo agroquímico de produção, dependente de insumos externos, para um modelo de agricultura que incorpore princípios, métodos e tecnologias de base ecológica. (MICHEREFF FILHO, et al., 2013). Essas mudanças, ocorrerem em vários níveis começando pela redução dos insumos e com substituição das práticas convencionais por práticas alternativas, finalizando com uma remodelagem da propriedade aos princípios agroecológicos (MICHEREFF FILHO, et al., 2013).

Para auxiliar o processo de transição agroecológica, os produtos naturais, provenientes de extratos de plantas medicinais, podem ser uma alternativa no controle de pragas e doenças na agricultura familiar do nordeste paraense. Especialmente pela demanda crescente por parte dos agricultores, principalmente dos pequenos produtores, por produtos menos agressivos ao meio ambiente, homem e aos animais (BETTIOL; MORANDI, 2009). Nesse intensifica-se, a necessidade de avaliar a eficiência e a viabilidade da utilização desses produtos considerando a facilidade de aquisição e o custo relativamente baixo, quando comparado aos agrotóxicos convencionais (SOARES, 2010). O presente trabalho teve como objetivos.

- a- Ampliar os conhecimentos sobre os sistemas produtivos, os aspectos sociais, econômicos e culturais dos agricultores filiados a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses (Irituia-PA) registrando-se as plantas medicinais cultivadas em sistemas de base ecológica.
- b- Avaliar o efeito de extratos alcóolicos de plantas medicinais, sobre o crescimento micelial *in vitro* dos fungos *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* e *Colletotrichum gloeosporioides* isolados do maracujazeiro.

- c- Avaliar o efeito de extratos alcóolicos de plantas medicinais sobre o crescimento *in vitro* de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* e na redução da severidade da bacteriose em casa de vegetação.
- d- Avaliar o potencial inseticida dos extratos alcóolicos de plantas medicinais sobre larvas de *Tenebrio molitor* L., 1758.

Esta dissertação está estruturada com seis artigos. Esse formato de apresentação é um dos permitidos pelo programa de pós-graduação em Agricultras Amazônicas da Universidade Federal do Pará.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO NORTE DO BRASIL E NO NORDESTE PARAENSE

A Região Norte do Brasil é formada pelo Bioma Amazônia e uma pequena porção do Bioma Cerrado, onde se localizam os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. Nessa região, a agricultura Familiar é formada por mais de 413 mil unidades produtivas, as quais somam 9,45% do total de estabelecimentos familiares do Brasil, com área ocupada de 16.647.328 ha, 20,77% da área agrícola familiar brasileira, empregando 1.384.089 de trabalhadores que contribuem para formação da riqueza em 4,07 bilhões de reais (IBGE, 2006). No Brasil é expressiva a quantidade de frutos produzidos oriundos de cultivos agrícolas permanentes e/ou temporários. Dentre as frutíferas cultivadas no país o maracujazeiro teve no ano de 2011 uma área colhida de 60.419 ha, dos quais 2.571 ha foram produzidos no estado do Pará, onde 72% dos estabelecimentos agrícolas são da agricultura familiar (IBGE, 2012; PARÁ, 2013).

É inegável o potencial de produção agrícola do nordeste paraense, no entanto, a agricultura de corte e queima também conhecida como agricultura itinerante, migratória ou rotacional ainda é comumente praticada nessa região (KATO et al., 2008). Segundo Michereff; Barros (2001), historicamente a agricultura convencional foi construída em torno de um conjunto de práticas desenvolvidas sem preocupação com as consequências em longo prazo, desconsiderando a dinâmica ecológica dos agroecossistemas. Assim, não há dúvida de que a transição da agricultura convencional para uma agricultura sustentável é um grande desafio. Portanto, é de fundamental importância compreender como os recursos naturais estão sendo utilizados e isto requer o conhecimento das condições locais de produção ou então, como enfatiza Abramovay (1992), a procura principal deve ser por um sistema de produção que melhor se adapta às condições ecológicas, sociais e econômicas, e que não vise somente à produção.

De acordo com Matos (2005), agricultores familiares da região Norte do Brasil não estão preparados para solucionar problemas pontuais que ocorrem em suas propriedades e a maioria desses agricultores esperam orientações técnicas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Dentre os problemas enfrentados estão às doenças, insetos e plantas daninhas que ocorrem nas hortaliças e frutíferas cultivadas nas propriedades rurais. Destaca-se, entre as frutíferas o maracujazeiro que, segundo Viana et al. (2003), tem manejo relativamente fácil

e por esta razão o pequeno produtor encontra no cultivo dessa passifloraceae a sua base de sustentação familiar.

2.1.1 Agricultura familiar no município de Irituia x cooperativismo

O município de Irituia localiza-se a 170 km da capital Belém, na mesorregião do nordeste paraense, microrregião Guamá, limitando-se ao Norte com o Município de São Miguel do Guamá, ao Sul com o município de Mãe do Rio, a Oeste com o município de São Domingos do Capim e a Leste com o município de Capitão Poço (IDESP-PA, 2014).

Irituia possui uma área de 1.379,36 km², latitude de 01° 46'16" sul e longitude de 47°26'17" oeste, 25 m de altitude, população estimada em 31.382 habitantes (IBGE, 2012). Apresenta clima megatérmico e úmido. A temperatura média anual fica em torno de 25° C. O período mais quente apresenta médias mensais de 25,5° C; as temperaturas mínimas diárias de 20° C ocorrem nos meses de janeiro a junho. Seu regime pluviométrico varia entre 2.250 e 2.500 mm. As chuvas, apesar de regulares, não se distribuem igualmente durante o ano, sendo de janeiro a junho sua maior concentração (cerca de 80%), com excedentes hídricos causando grande escoamento superficial e cheias dos rios. A umidade relativa do ar fica em torno de 85% (IDESP-PA, 2014).

O município tem uma característica que difere da maioria dos municípios do nordeste paraense, pois sua população rural é maior que a urbana com 24.873 habitantes, enquanto que a urbana tem 6.509 habitantes. Dessa forma, sua economia é baseada na agricultura, no extrativismo e no beneficiamento da madeira, e formada principalmente por agricultores que praticam a agricultura de subsistência (IDESP-PA, 2014).

A imigração dos nordestinos (principalmente pernambucanos e cearenses) para a região promoveu muitas mudanças nas comunidades. Alguns hábitos foram adquiridos como, por exemplo, o facão na cintura, o sistema de cobranças de diárias na produção agrícola e a caça indiscriminada de animais silvestres. Eles tiveram grande influência na formação da atual população de agricultores familiares amazônicos, utilizando as práticas de corte e queima para o plantio das roças, por considerarem essa forma de produzir mais prática e mais rápida (CARMO, 2012).

De acordo com o IDESP-PA (2014), a vegetação primitiva do município era, predominantemente, a Floresta Densa dos baixos platôs. Com o advento da colonização da região Bragantina, ocorreram grandes desflorestamentos que reduziram quase ao ponto de desaparecimento da cobertura florestal primitiva, dando origem as Florestas Secundárias.

O principal rio do Município é o Irituia, afluente da margem esquerda do rio Guamá, que tem a direção sul-norte, e possui como afluentes, pela margem direita, os igarapés Borges, Itabocal, Açú-de-Cima, Açú-de-Baixo, Patauateua, Ajará, Paraquequara e Peripindeua, que serve de limite entre os municípios de Irituia e Mãe do Rio. Pela margem esquerda, destaca-se o igarapé Arauaí. Outro rio que possui parte de sua drenagem no Município é o Guamá, que serve de limite ao norte entre os municípios de São Miguel do Guamá e Irituia, destacando-se seu afluente, o igarapé Castanhal, que é limite natural com o município de Capitão Poço (IDESP-PA, 2014).

Objetivando uma melhor organização, os agricultores familiares de Irituia fundaram em 06 de abril de 2011, a Cooperativa D' Irituia ou Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, localizada naquele município. Foi criada com o objetivo prestar serviços aos seus cooperados, congregando agricultores e pecuaristas de sua área de ação, protegendo o interesse econômico dos mesmos, de acordo com suas atividades agrícolas. A Cooperativa apoia a organização das atividades no sentido de receber, cultivar, extrair, transportar, classificar, padronizar, armazenar, beneficiar, industrializar e comercializar as produções agrícolas de seus cooperados. Coloca, ainda, a disposição insumos como: sementes, mudas, fertilizantes de origem orgânica e outros serviços. Dentre esses serviços inclui-se assistência tecnológica ao quadro social em relação a cada grupo ativo dentro da organização, em estreita colaboração com órgãos públicos e terceirizados atuantes no setor. A Cooperativa atua, também, na captação de recursos financeiros para desenvolver ações de capacitação e formação profissional aos seus cooperados, promovendo atividades sociais sem discriminação política, religiosa, racial ou social. Um dos princípios que norteiam as ações da cooperativa é a sensibilização dos agricultores sobre importância de práticas sustentáveis de seus sistemas de produção (COOPERATIVA D' IRITUIA, 2015).

2.1.2 O Cultivo do Maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.)

O maracujazeiro, originário da América Tropical, é uma planta dicotiledônea, trepadeira, sub lenhosa, de crescimento vigoroso e contínuo, com sistema radicular pouco profundo, apresenta folhas lobadas e verdes com gavinhas (órgão de sustentação), gema florífera e gema vegetativa (origina rama) na axila da folha (SAGRI, 2011). Três espécies de maracujazeiro possuem maior expressão comercial, para uso *in natura* e para a produção de suco concentrado: maracujazeiro amarelo ou azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg), maracujazeiro roxo (*P. edulis* Sims) e maracujazeiro doce (*P. alata* Curtis) (OLIVEIRA; KUBO, 2006).

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá amarelo, com produção em 2013 de 838.244 toneladas (IBGE, 2013). Da produção mundial, mais da metade é exportada sob a forma de suco concentrado. Alguns países africanos exportam o fruto "in natura", enquanto o Brasil e outros países da América Latina produzem sucos e polpas (SAGRI, 2013).

O maracujá amarelo é uma espécie frutífera tropical nativa, cujo cultivo tem evoluído rapidamente no Brasil, e mesmo com a expansão da área cultivada na década de 1970, o Brasil ainda não estava entre os principais países produtores. A cultura só adquiriu expressão econômica a partir de 1986, quando a ampliação significativa na área cultivada e a produção conduziram à profissionalização da atividade (RIZZI et al., 1998). O maracujá amarelo é mais consumido na forma de sucos, sendo que durante muitos anos foi considerada uma fruta de pomar doméstico em razão de suas propriedades medicinais. Seu valor comercial só foi descoberto quando os primeiros pomares paulistas foram instalados (MELETTI, 2011). Dessa forma, o maracujá amarelo passou a ocupar um lugar de destaque na fruticultura, mesmo quando comparado a outras frutas tropicais com maior tradição de consumo (MELETTI et al., 2010).

Do potencial de produção do maracujá no Brasil, destacam-se os estados da Bahia (355.020t), Ceará (213.902t), Espírito Santo (47.993t), Minas Gerais (33.106t) Sergipe (32.289 t), São Paulo (22.553t), Pará (20.786 t) e Rio de Janeiro com (11.302t), como os maiores produtores (IBGE, 2013).

Segundo Albuquerque (2009), a evolução da produção do maracujá amarelo colocou o Brasil em destaque no mercado externo, mas salienta que a produtividade nacional ainda é baixa, devido aos problemas fitossanitários, técnicas inadequadas de cultivo e carência de material biológico de boa qualidade. O maracujazeiro é uma cultura promissora e bem incorporada nos sistemas produtivos do Brasil. No entanto, existe uma grande diversidade de doenças e pragas que estão associadas a essa cultura, sendo muitas vezes capazes de causar perdas em toda a área de plantio (FADINI; SANTA-CECÍLIA, 2000).

2.1.3 Doenças do maracujazeiro

O maracujazeiro é suscetível a diversas doenças, dentre as quais se destacam a antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., a verrugose também conhecida como cladosporiose (*Cladosporium herbarum* Link), a fusariose causada pelo fungo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae* Gordon apud Purss.), que é uma doença de elevada importância por causar a morte das plantas infectadas, não existindo o controle curativo. Além dessas registra-se ainda a podridão-do-pé ou podridão-do-colo, causada por

Phytophthora sp., a mancha de alternária (*Alternaria* sp), que se encontra disseminada em muitas áreas produtoras do Nordeste, e a podridão-de-lasiodiplodia (*Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griffon & Maubl) (VIANA et al., 2003).

O vírus do endurecimento dos frutos, *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV), é considerada uma doença limitante em algumas regiões produtoras dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Pará e região nordeste do Brasil, o vírus é transmitido por diversas espécies de afídeos de maneira não persistente e não circulativa (MACIEL et al., 2009), ou seja, o pulgão não precisa ser necessariamente praga do maracujazeiro, mas como ele tem o hábito de provar as plantas, basta uma picada para o vírus ser transmitido (JUNQUIERA et al., 2008).

Em viveiros de mudas, plantas com 3-4 folhas definitivas são suscetíveis ao tombamento, mela ou rizoctoniose, fungos dos gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia* e outros podem desenvolver-se na região do colo e acima dele, ocasionando a morte da plântula ou causando ferimentos que impedem à circulação normal a seiva (RUGGIERO et al., 1996).

As doenças chegam a causar prejuízos tão sérios ao maracujazeiro que inviabilizam economicamente a cultura em algumas áreas (FISCHER et al., 2005). A presença de doenças causadas também por fitonematóides têm contribuído para reduzir a vida útil das lavouras de maracujá (LIBERATO, 2002).

Poltronieri et al. (2001) relataram a ocorrência de doenças que afetam o maracujazeiro no estado do Pará, destacando-se a mancha bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* (Pereira) Dye), a queima-da-teia-micélica (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk), antracnose (*C. gloeosporioides*), vírus do endurecimento dos frutos do maracujazeiro (CABMV), verrugose (*C. herbarium* e *Sphaceloma* sp.), fusariose (*F. solani* (Mart.) Sacc.), murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum* Smith Yabuuchi et al.,) e seca dos ramos (*Phomopsis* sp.). A bacteriose, causada por (*X. axonopodis* pv. *passiflorae*), que apresenta-se como uma das principais doenças, devido sua alta incidência, favorecida pelas elevadas temperatura e umidade da região, condição ótima para o desenvolvimento e multiplicação desse patógeno (ISHIDA; HALFELD-VIEIRA, 2009).

2.1.4 A Mancha bacteriana do maracujazeiro

A mancha bacteriana, também conhecida por bacteriose do maracujá ou morte precoce, é uma doença que foi descrita no Brasil no município de Araraquara no estado de São Paulo em 1967 (FISCHER et al., 2005). Logo após o registro a doença já se disseminou entre alguns estados das regiões sudeste e nordeste. Surto severos dessa doença podem

comprometer seriamente a cultura, causando elevados prejuízos que refletem na redução drástica do ciclo de vida da planta afetada de 3 a 4 anos para 12 a 18 meses (VIANA et al., 2003). A bacteriose ocorre em todas as regiões onde se cultiva o maracujazeiro, sendo mais severa nas regiões quentes e úmidas (JUNQUEIRA; JUNQUEIRA, 2007), como na Amazônia brasileira.

A bacteriose é causada pela *X. axonopodis* pv. *passiflorae*, este patógeno apresenta-se em forma de bastonete, gram-negativa, móvel por apenas um flagelo polar. Em meio de cultura, as colônias são lisas e amareladas, porém, no estado de São Paulo foi encontrado um isolado que não produz xanthomonadina em meio de cultura (ALMEIDA et al., 1994)

A diagnose da mancha bacteriana do maracujazeiro é feita por inspeção visual de plantas sintomáticas seguida de teste de exsudação, isolamento e cultivo em meio de cultura e teste de patogenicidade. O controle químico da mancha bacteriana do maracujazeiro tradicionalmente tem sido feito com antibióticos e produtos preventivos à base de cobre. No entanto, o uso indiscriminado de antibióticos pode favorecer o aparecimento de populações de bactérias resistentes, contribuindo para a ineficiência dos produtos (ISHIDA; HALFELD-VIEIRA, 2009).

Lesões provocadas pela bactéria são mais perceptíveis nas folhagens internas da planta, onde as folhas recebem menos proteção de defensivos e o ambiente fica mais propício ao agente causal. (RUGGIERO et al., 1996). De acordo com a intensidade da infestação a bacteriose pode causar desfolha, o patógeno ataca todos os órgãos da parte aérea do maracujazeiro, e é observado tanto em frutos jovens como frutos maduros inclusive na superfície da casca, a transmissão da bactéria de um pomar para outro pode ser feita através do vento, mudas contaminadas, caixas de colheita, trabalhador, máquinas e semente originária de pomares contaminados (RUGGIERO et al., 1996 ;VIANA et al., 2003).

A bacteriose é uma doença de difícil controle e vários fatores contribuem para isso, dentre eles, escassez de produtos químicos registrados para esse fim, indisponibilidade de cultivares resistente e rápida disseminação nas lavouras em condições favoráveis (NASCIMENTO et al., 2013). Atualmente, a Casugamicina (antibiótico) é o único produto recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com indicação para o controle da mancha bacteriana no Brasil (BRASIL, 2014).

A utilização de cultivares resistentes no controle de doenças causadas por bactérias seria uma alternativa simples e efetiva, os trabalhos com melhoramento de plantas de maracujazeiro visando à resistência à mancha bacteriana têm sido realizados no País por

diferentes grupos de pesquisa, no entanto, ainda não existe material cultivado resistente à doença (ISHIDA; HALFELD-VIEIRA, 2009).

2.1.5 Doenças fúngicas da cultura do maracujazeiro

O maracujazeiro pode ser acometido por diversas doenças causadas por fungos, dentre elas, a antracnose causada pelo fungo *C. gloeosporioides*. Esta doença tem sido uma das principais enfermidades em todas as regiões produtoras de maracujá, por atingir toda parte aérea da planta, e nas regiões mais quentes e úmidas o controle torna-se muito difícil, além disso, quando ocorre na pós-colheita reduz o período de conservação e os danos causados chegam a comprometer quase 40% dos frutos armazenados (FISCHER et al., 2007; SÃO JOSÉ et al., 2011).

Assim como a antracnose, as fusarioses causadas pelos fungos *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* (Purss) ou *F. solani* (Mart) se caracterizam pela murcha e seca das folhas seguida de morte repentina da planta. Em processo avançado as lesões necróticas causam rachaduras no colo da planta e apodrecimento das raízes. Em cortes longitudinais manchas de cor castanha ou ferruginosas nos vasos lenhosos podem ser observadas. As fusarioses constituem-se em um dos principais fatores responsáveis pela redução da produtividade do maracujazeiro, (SANTOS FILHO et al., 2004; SÃO JOSÉ et al., 2011).

O tombamento ou mela do maracujazeiro é causado pelo fungo *R. solani* (*Thanatephorus cucumeris* (A.B.Frank) M.A. Donk), que provoca a mela (queima da parte aérea) e, frequentemente causa o tombamento, podridão do colo e raízes da planta (LIBERATO; COSTA, 2001). No estado do Pará, Poltronieri et al. (1999) relataram que *T. cucumeris* causava doença em maracujazeiro, cujos sintomas se apresentavam com pequenas manchas circular, aquosas, de coloração verde-clara que crescem e coalescem dando origem a áreas necrosadas, irregulares e ao redor se formava halo amarelado. Os autores observaram hifas do fungo que cresciam sobre as lesões evoluindo rapidamente para as áreas sadias unindo as folhas por uma teia micélica onde se formavam micro escleródios resultando no secamento das folhas e morte da planta.

2.1.6 Insetos-praga da Cultura do Maracujazeiro

Diversas pragas capazes de causar perdas econômicas estão associadas a cultura do maracujazeiro, e tais insetos podem ocasionar, em média, perdas da ordem de 10% da produção, podendo em casos extremos atingir 100% (PICANÇO et al., 2001). Dentre as espécies, destacam-se as lagartas desfolhadoras e os percevejos sugadores, considerados

pragas habituais e severas nas principais regiões produtoras de maracujá do Brasil (RUGGIERO et al., 1996). Outros, como as moscas, besouros, abelha doméstica, abelha irapuá, formigas e ácaros podem, também, causar injúrias e, quando em conjunto, provocam a redução da produção dos frutos do maracujazeiro (BOIÇA JUNIOR, 1998; FADINI; SANTA-CECILIA, 2000).

As lagartas desfolhadoras (Lepidoptera: Nymphalidae) ocorrem no período mais seco do ano, e são pragas frequentes do maracujazeiro no Brasil (OLIVEIRA, 1989), sendo que no estado do Pará, não são os insetos mais danosos ao cultivo de maracujá (LUNZ et al., 2006).

Os percevejos são pragas severas que atacam o maracujazeiro, provocando injúrias às plantas por sugarem a seiva das partes tenras das flores, frutos, ramos e botões florais (BOIÇA JÚNIOR, 1998). Das espécies de percevejos, com reconhecido potencial para causar danos à cultura do maracujazeiro no estado do Pará, as que mais se destacam pertencem à família Coreidae: *Diactor bilineatus* Fabricius, 1803; *Anisoscelis* sp.; *Holhymenia clavigera* Herb., 1784 e *Leptoglossus gonagra* F., 1775. As duas primeiras pragas são específicas do maracujazeiro (FADINI; SANTA-CECÍLIA, 2000; FANCELLI; MESQUITA, 1998; LUNZ et al., 2006; SILVA et al., 1968), sendo que, “*Anisoscelis* sp. é o percevejo mais comum em cultivos dessa fruteira no estado do Pará, apesar da literatura brasileira conferir maior importância à incidência de *D. bilineatus*” (LUNZ et al., 2006).

Em algumas situações, embora os percevejos estejam presentes, podem não causar prejuízos, em virtude da presença de inimigos naturais que os mantêm em baixa população. Em pequenas áreas, recomenda-se a catação das posturas, ninfas e adultos (EMBRAPA, 2011).

A abelha doméstica (*Apis mellifera* L.), em algumas regiões, pode causar prejuízo significativo à produção, merecendo maior atenção. A abelha melífera carrega o pólen das flores antes da chegada das mamangavas (*Xylocopa* spp.), prejudicando a polinização. No entanto, como é uma espécie benéfica, não se justifica a destruição dos ninhos. Preferencialmente, o pomar de maracujazeiros e a atividade apícola devem estar a uma distância segura um do outro (EMBRAPA, 2011). Já as abelhas irapuás (*Trigona* spp.) destroem a base do botão floral e perfuram as sépalas na região do nectário. Algumas vezes podem destruir também o caule da planta (LUNZ et al., 2006; SILVA et al., 1997).

A broca-da-haste ou broca-do-maracujazeiro *Philonis passiflorae* O’Brien, 1984, (Coleoptera, Curculionidae) foi descrita a partir de indivíduos coletados em Santo Amaro, estado da Bahia. Essa espécie também foi observada em plantios de maracujazeiro efetuados nos anos de 1996/1997, nos municípios de Mociminho e Teófilo Otoni em Minas Gerais. A

broca-da-haste recebe este nome, por perfurar as hastes do maracujazeiro para completar seu desenvolvimento na fase jovem. Elas perfuram galerias longitudinais que provocam o engrossamento da haste, impedindo a passagem de seiva para as partes aéreas (FADINI; SANTA-CECILIA, 2000).

As moscas-das-frutas, denominação especialmente dada às moscas Tephritidae, são bastante conhecidas pela diversidade de hospedeiros e danos extremos que podem causar à fruticultura. No Brasil, as principais espécies pertencem ao gênero *Anastrepha* (nativo) e à espécie *Ceratitis capitata* Wied., 1824, popularmente conhecida como ‘mosca-do-mediterrâneo’ (LUNZ et al., 2006).

Na fase produtiva do maracujazeiro é comum ataque das moscas-das-frutas especificamente do gênero *Anastrepha*, que atacam frutos do maracujazeiro. *Anastrepha pseudoparallela* (Loew) destaca-se como a mais frequente e apresenta preferência por plantas do gênero *Passiflora* (ZUCCHI, 1988). Porém, não se tem ainda registro desta associação no estado do Pará (LEMOS, W.P., informação pessoal).

No Nordeste paraense, onde se concentra a principal área de cultivo dessa fruteira, a mosca-do-botão-floral é considerada a praga mais importante para o maracujazeiro, pois é a espécie observada com maior frequência (LUNZ et al., 2006). As principais espécies de mosca-do-botão-floral do maracujazeiro, que ocorrem na América Latina, pertencem aos gêneros *Silba* [= *Neosilba*] (*Silba pendula* Bezz 1919.), (*Dasiops inedulius* Steyskal, 1980), *Protearomyia* e *Lonchea*, (AGUIAR-MENEZES et al., 2002). A espécie *Protearomyia* sp. (Diptera, Lonchaeidae) foi observada atacando botões florais em maracujazeiros no município de Araguari (MG) (FADINI; SANTA-CECILIA, 2000).

Os ácaros e as formigas também ocorrem em plantios de maracujazeiro, porém, as formigas, tanto as cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.), quanto às lava-pés (*Solenopsis* spp.), causam injúrias esporádicas, e, são facilmente controladas. As formigas-cortadeiras quando não controladas causam desfolha o que reduz o desenvolvimento da planta. Quanto aos ácaros, eles podem ocorrer na cultura do maracujazeiro causando malformação das nervuras e folhas ocasionando a queda destas. Os ramos mais tenros, quando atacados, secam e morrem (FADINI; SANTA-CECILIA, 2000).

2.1.7 Controle alternativo de doenças e insetos praga

Recentemente, o Brasil foi considerado o maior consumidor mundial de agrotóxicos (LONDRES, 2011). Existe uma demanda por alternativas sustentáveis para controlar doenças e insetos praga em diversos cultivos, especialmente, em áreas de plantios dos pequenos e

médios produtores, preferencialmente, com a utilização de princípios ativos que não degradem o meio ambiente, a biodiversidade e, sobretudo, a saúde do agricultor e consumidor (BETTIOL, 2009).

A redução do uso indiscriminado de agrotóxicos no controle de doenças representa um grande desafio na busca de uma agricultura sustentável. Os problemas ambientais causados pelo uso dos agrotóxicos justificam as pesquisas que estão sendo realizadas para obtenção de tecnologias e produtos menos agressivos, sendo que, muitos desses produtos já foram utilizados no passado de forma empírica, para o manejo fitossanitário (SILVA et al., 2010). O controle denominado alternativo é aquele que, para controlar doenças e insetos praga em plantas utilizam-se óleos e extratos vegetais ou metabólicos secundários de plantas (SILVA et al., 2010).

A identificação de novos compostos químicos a partir de plantas medicinais poderá possibilitar a obtenção de substâncias capazes de controlar ou inibir o desenvolvimento de fitopatógenos (SILVA et al., 2009). Segundo Stadnik, Talamini (2004), os produtos naturais de plantas podem apresentar três atividades principais: a) antimicrobiana, agindo direto sobre o patógeno; b) indutores de resistência, ativando os mecanismos de defesa da planta através de moléculas bioativas; c) como bioestimulantes do crescimento da planta. O uso de plantas no tratamento de doenças humanas e animais já é bastante conhecido, porém, no tratamento das doenças de plantas e controle é mais recente (ALMEIDA et al., 2009)

O controle alternativo de doenças e insetos praga em plantas é uma ferramenta adotada na agricultura com reconhecida eficiência por oferecer bons resultados, é uma prática segura e recomendada para os agricultores familiares por diminuir os riscos do uso de agrotóxicos convencionais. O controle alternativo de doenças utilizando extratos vegetais reduz os custos sem perdas na produção, além de eliminar boa parte da dependência dos agrotóxicos além de contribuir para uma prática que seja mais adequada às novas exigências ambientais e de qualidade de vida da sociedade moderna (BETTIOL et al., 2006).

Nos últimos anos, a preocupação mundial com o nível de resíduos de agrotóxicos nos alimentos, particularmente nos produtos que podem ser consumidos crus tem levado a busca de alternativas naturais em oposição aos agrotóxicos (SCHWAN-ESTRADA, 2013). As pesquisas com plantas medicinais como defensivo natural tem se mostrado promissora, com possibilidade de novas descobertas, porém, devem ser fundamentadas em estudos interdisciplinares, para que se obtenham segurança nos resultados encontrados. Ademais, a qualidade dos alimentos e as questões ambientais nos processos de produção agrícola, são preocupações constantes por parte dos consumidores fazendo-se necessário cada vez mais

investigar formas alternativas de manejo dos recursos naturais e de organização social, capazes de responder positivamente aos desafios da produção agrícola sustentável, da preservação da biodiversidade (MOREIRA, 2003; SCHWAN-ESTRADA, 2013).

Nesse contexto, Lemos; Ribeiro (2008) sugerem que os compostos naturais na grande maioria são biodegradáveis, portanto, menos impactantes ao meio ambiente. É importante observar que alguns compostos podem ser tóxicos para peixes, insetos benéficos e/ou mamíferos. Contudo, os compostos naturais, particularmente aqueles oriundos de plantas, podem ser utilizados como alternativa ao uso de inseticidas sintéticos comerciais. Eles promovem redução significativa dos impactos ambientais, utilizando como matéria prima os próprios recursos naturais existentes na flora. De acordo com Bettiol et al. (2009), o controle alternativo quando comparado ao controle químico, praticamente elimina os riscos de contaminação dos solos, das águas e os riscos à saúde humana e animal, além de causar menor impacto na biodiversidade diminuindo o desequilíbrio biológico.

Nos últimos anos, estudos têm relatado o potencial dos extratos botânicos incluindo os de plantas medicinais com potencial inseticida e bactericida (AMORIM et al., 2011; RANDO et al., 2009; SCHWAN-ESTRADA, 2013; SOARES, 2010). Dessa forma, eles vêm sendo utilizados com relativa frequência em pesquisas científicas no controle alternativo de doenças e insetos praga. Esses extratos são conhecidos há séculos como medicinais e seu uso se estendeu a aplicações para o controle de pragas e doenças de plantas (ALMEIDA et al., 2009). Segundo Moreira et al. (2008) “plantas medicinais apresentam potencial para o controle de fitopatógenos devido ao efeito direto sobre o agente patogênico ou indireto pela ativação de mecanismos de defesa como as fitoalexinas”. Dentre os métodos alternativos de controle de doenças e insetos praga é comum à utilização de extratos vegetais, para a obtenção dos extratos vegetais podem ser usadas plantas secas ou frescas, extraídas de várias formas, por maceração, infusão e decocção (BETTIOL et al., 2006; PAULA JÚNIOR et al., 2006).

2.1.8 *Tenebrio molitor* L., 1758 como inseto modelo

O Tenebrio molitor pertence ao filo dos Artrópodes, classe Insecta ordem Coleoptera e família Tenebrionidae. As larvas desse coleóptero destroem farinha, fubás, farelos, rações, macarrão, grãos quebrados ou anteriormente danificados (GALLO et al., 2002).

Nos bioensaios de pesquisas principalmente aqueles para testar o potencial inseticida de extratos botânicos, o uso de *T. molitor* torna a pesquisa viável, pois este inseto é de fácil aquisição e o custo de manutenção da criação é baixo, e, sobretudo, apresenta um alto

potencial biológico, ou seja, em pouco tempo há um grande número de indivíduos, características essas essenciais, quando se deseja insetos para ensaios biológicos (JACQUES, et al., 2007). Segundo Parra (1998) em bioensaios deveriam ser utilizados insetos da cultura a ser estudada. Entretanto, o autor considera também que devido à dificuldade de criação de muitas dessas espécies, existe a possibilidade de utilização de outros insetos que não sejam o alvo. Nesse sentido, destaca-se *T. molitor* o qual tem sido utilizado como inseto modelo em ensaios com o objetivo de detectar a atividade inseticida de extratos vegetais (FAZOLIN et al., 2007; SOARES, 2010).

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo-Rio de Janeiro-Campinas: Editora Hucitec, ANPOCS, Editora da Unicamp, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**, 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>. Acesso em: 18/12/2014.
- AGUIAR-MENEZES, Elen L. et al. Passion fruit. In: PEÑA, Jorge E; SHARP, Jennifer L.; WYSOKI, M. (Ed.). **Tropical fruit pests and pollinators: economic importance, natural enemies and control**. Nova York: CAB International, 2002. p. 361-390.
- ALBUQUERQUE, I. A. **Rendimento do Maracujazeiro Amarelo submetido à Poda de Ramos Produtivos**. 2009. 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento Agricultura Tropical - Universidade Federal da Paraíba, Areia PB.2009.
- ALMEIDA, I.M.G. et al. Ocorrência de estirpe não pigmentada em *Xanthomonas campestris* pv. *passiflorae*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 20, p. 47, 1994.
- ALMEIDA, T.F.; CAMARGO, M.; PANIZZI, R.C. Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro. **Summa Phytopathologica**. v.35, n.3 p.196-201 Botucatu July/Sept. 2009.
- AMORIM, E.P.R. et al. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais e Extratos Vegetais Sobre o Desenvolvimento de *Ralstonia Solanacearum* em mudas de Bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 392-398, Outubro 2011.
- BETTIOL, Wagner; GHINI, Raquel; MORANDI, Marcelo Augusto B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, Madelaine; PAULA JÚNIOR, Trazilbo José de; PALLINI, Angelo. (Org.). **Controle alternativo de pragas e doenças**. 1 ed. Viçosa: EPAMIG, 2006. p. 9-22.
- BOIÇA JÚNIOR, Arlindo Leal. Pragas do maracujá. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Maracujá: do plantio à colheita**. Jaboticabal: UNESP, 1998. p. 175-207.
- BETTIOL, Wagner; MORANDI, Marcelo Augusto Boechat. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna SP: Embrapa Meio Ambiente, 2009. 341 p.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Agricultura Familiar ganha destaque no Dia do Agricultor**. 2014. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/agricultura-familiar-ganha-destaque-no-dia-do-agricultor>. Acesso em 11 de maio de 2015.
- CARMO, S.R.S. Degradação e Recuperação de Matas Ciliares na Amazônia Oriental. (Bacia Hidrográfica do Rio Irituia no Município de Irituia-Pará). **Revista Geonorte**, Edição Especial, V.3, N.4, p. 803-813, 2012.

COOPERATIVA AGROPECUARIA DOS PRODUTORES FAMILIARES IRITUIENSES 2015. Disponível em: <http://www.cooperativadeirituia.com/sobre-nos/> Acesso em: 18/03/2015.

EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Maracuja Brasil**. Disponível em: www.cnpmf.embrapa.br/planilhas/Maracuja_Brasil_2011. Acesso em 30/04/2015.

FADINI, M.A.M.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Manejo integrado de pragas do maracujazeiro In: A Cultura do Maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.206, p.29-33, set./out. 2000.

FANCELLI, Marilene; MESQUITA, Antonio Lindemberg Martins. Pragas do maracujazeiro. In: BRAGA SOBRINHO, Raimundo; CARDOSO, José Emilson; FREIRE, Francisco das Chagas Oliveira. (Ed.). **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998. Cap. 10, p. 169-180.

FAZOLIN, M. et al. 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. **Ciência e Agrotecnologia**. vol.31 n.1 p. 113-120. Lavras Jan./Feb.2007.

FISCHER, Ivan Herman; KIMATI, Hiroshi; REZENDE, Jorge Alberto M. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, Hiroshi, et al. **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. v. 2. 4 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, p.147-174.

GALLO, Domingos. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GUILHOTO, J. J. M, et al. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, 2007, Recife. **Anais...** Recife: ANPEC, 2007. 1 CD-ROM.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Senso agropecuário, 2006**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/default.shtm>. Acesso em 13/03/2015.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Banco de dados agregados**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P> 2012/default.shtm. Acesso em 13/03/2015.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. em.<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/ProduçãoAgrícolaMunicipal>, 2013/default.shtm. Acesso em 15/03/2015.

IDESP-Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. **Estatísticas municipais, Irituia -PA** –2014. Disponível em: <http://www.idesp.pa.gov.br/>. Acesso em: 30.04.2015.

ISHIDA, A.K.N.; HALFELD-VIEIRA, B. **A Mancha-bacteriana do maracujazeiro (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*): etiologia e estratégias de controle.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.22p (Documentos, 357).

JACQUES, G.C. et al. ***Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), Um Novo Hospedeiro Alternativo para Criação de *Palmistichus elaeisis* (Hymenoptera: Eulophidae).** X SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO ID 117. Brasília - DF 2007. EMBRAPA (Documentos 250).

JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela, et al. Manejo das principais doenças do maracujazeiro. In: POLTRONIERI, Luiz Sebastião; TRINDADE, Dinaldo Rodrigues; SANTOS, Israel Pereira dos. (Editores Técnicos). **Pragas e doenças de cultivos amazônicos.** Belém-PA. Embrapa Amazônia Oriental, 2008.379p.

JUNQUEIRA, Nilton Tadeu Vilela; JUNQUEIRA, Keize Pereira. Manejo das principais doenças do maracujazeiro. In: SUSSEL, Angelo Aparecido Barbosa, et al. **Manejo integrado de doenças de fruteiras.** Lavras: UFLA, 2007. 1 CD-ROM.

KATO, O.R et al. Alternativas ao uso do fogo no preparo de área para o plantio, com base no manejo da capoeira na Amazônia. In: SEMINÁRIO O FOGO NO MEIO RURAL E A PROTEÇÃO DOS SÍTIOS DO PATRIMÔNIO MUNDIAL NATURAL DO BRASIL: alternativas, implicações socioeconômicas, preservação da biodiversidade e mudanças climáticas. **Resumos...** Brasília: IBAMA. UNESCO, 2008. p. 41-63.

LEMO, Walkymário de Paulo; RIBEIRO, Rafael Coelho. Plantas com potencial inseticida: experiências brasileiras. In: SOUZA FILHO, Antonio Pedro da Silva. (Org.). **Ecologia química: a experiência brasileira.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008, p. 313-366.

LIBERATO, José Ricardo. Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides em maracujazeiro. In. ZAMBOLIM, Laercio, et al. **Controle de doenças de plantas: fruteiras**, v.2, Viçosa: UFV, Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2002, p.755-811.

LIBERATO, José Ricardo; COSTA, Helcio. Doenças fúngicas, bacterianas e fitonematóides. In: BRUCKNER, Claudio Hoorst; PICANÇO, Marcelo Coutinho. (Ed.). **Maracujá. Tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p.243-276.

LONDRES, Flavia. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida.** – Rio de Janeiro: ASPTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.190 p.

LUNZ, A.M.; SOUZA, L.A. de; LEMOS, W.P. **Reconhecimento dos principais insetos-praga do maracujazeiro.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 36p. (Documentos, 245).

MACIEL, S. C. et al. Screening of Passiflora Species For Reaction to Cowpea Aphid-Borne Mosaic Virus Reveals an Immune Wild Species. **Scientia Agricola**, v.66, n.3, 2009 p.414-418

MATOS, L.M.S. de. **Agricultura Familiar e Informação para o Desenvolvimento Rural nos Municípios de Igarapé Açu e Marapanim,** 2005, 147f. Dissertação. (Mestrado em

Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável)- Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

MELETTI, L.M.M.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. **Maracujá**. Jaboticabal: FUNEP, 2010. (Série Frutas Nativas, 6.).

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP vol.33, n. especial, p. 187-198. Out. 2011.

MICHEREFF FILHO, M. et al. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. (Circular Técnica 119). Brasília, DF, março 2013. 16p.

MICHEREFF Sami J.; BARROS Reginaldo. **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. (Editores). – Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2001. 368 p.

MOREIRA, C.G.A. et al. Caracterização parcial de frações obtidas de extratos de *Cymbopogon nardus* com atividade elicitora de fitoalexinas em sorgo e soja e efeito sobre *Colletotrichum lagenarium* **Summa Phytopathologica**, v.34, n.4, p.332-337, 2008.

MOREIRA, R.M. **Transição agroecológica: conceitos, bases sociais e a localidade de Botucatu/SP – Brasil**. 2003. 151f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

NASCIMENTO, A.R. et al. Controle químico da mancha-bacteriana do tomate para processamento industrial em campo. **Horticultura Brasileira** 31: 2013. p.15-24

O'BRIEN, C.W. Revision of the neotropical weevil genus *Philonis* (Cryptorhynchinae: Curculionidae). **Southwestern Entomologist**, v.9, p.232-239, 1984.

OLIVEIRA, Claudio Marcelo G.; KUBO, Roberto Kazuhiro. Nematóides Parasitos do Maracujá. In: NOGUEIRA, E.M. DE C.; FERRARI, J.T. **Aspectos fitossanitários do maracujazeiro**. São Paulo: Instituto Biológico, 2006. p.37-43.

OLIVEIRA, Z.P. **A cultura do maracujazeiro: práticas de cultivo**. Maceió: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas, 1989. 25p. (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas. (Circular Técnica, 1).

PARRA, José Roberto Postali. Criação de insetos para estudos com patógenos. In: ALVES, Sergio Batiata. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163 p.

PAULA JÚNIOR, Trazilbo José de; et al. Controle Alternativo de doenças de plantas - Histórico. In: VENZON, Madelaine; PAULA JÚNIOR, Trazilbo José de; PALLINI, Angelo. (Ed.). **Controle alternativo de pragas e doenças** 1 ed. Viçosa: EPAMIG, 2006, 358p.

PICANÇO, Marcelo Coutinho; GONRING, Alfredo Henrique R.; OLIVEIRA, Ivênio Rubens. Manejo integrado das pragas. In: BRUCKNER, Claudio Horst; PICANÇO, Marcelo Coutinho. (Ed.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. Cap. 8, p. 189-242.

POLTRONIERI, L.S.; TRINDADE, D.R.; BENCHIMOL, R.L. Web Blight (*Thanatephorus cucumeris*) In: Passion fruit in the state of Pará of Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 92, 1999.

POLTRONIERI, L.S. et al., **Doenças do maracujazeiro no Estado do Pará**. Belém, Embrapa- CPATU. 2001, 37p. (Embrapa- CPATU Documentos, 110).

RANDO, J.S.S. et al. Avaliação da Eficiência de Extratos de Plantas Medicinais no Controle de *Myzus persicae* (Sulz.). In: VI CBA e II CLAA *Efficiency of Medicinal Plants Extracts in the Myzus persicae (Sulz.) Population Reduction*. Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel. Bandeirante /PR.2009. **Resumo**.

RIZZI, L.C. et al. **Cultura do maracujá-azedo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, SAA, 1998. 23 p. (Boletim Técnico, 235).

RUGGIERO, C. et al. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas ornamentais. EMBRAPA-SPI. Brasília. 1996. 64p. (Publicações Técnicas FRUPEX, 19).

PARÁ. Secretaria Estadual do Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. 2011. **Agricultura, cultura permanente**. Disponível em: <http://www.sagri.pa.gov.br/pagina/agricultura>. Acesso em: 23/12/2014.

PARÁ. Secretaria Estadual do Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca. 2013. **Modernização da Agricultura Familiar**. Disponível em: http://www.sagri.pa.gov.br/posts/view/136/modernizacao_da_agricultura_familiar. Acesso em: 23/03/2015.

SANTOS FILHO, Hermes Peixoto, et al. Doenças do maracujazeiro. In: LIMA, Adelise de Almeida; CUNHA, Mário Augusto Pinto da. (Ed.). **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. p. 240-280.

SÃO JOSÉ, Abel Rebouças, et al. Doenças do Maracujazeiro. In: PIRES, Mônica de Moura; SÃO JOSÉ, Abel Rebouças; CONCEIÇÃO, Aline Oliveira da. (organizadores). **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus. Editus, 2011, 237p

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle de doenças de plantas por extratos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS NATURAIS, 6. João Pessoa-PB, 23 à 26.04.2013, p.36. **Anais**.

SILVA, A.C. et al. Efeito *in vitro* de Compostos de Plantas Sobre o Fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Isolado de Maracujazeiro. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1853 -1860. 2009.

SILVA, A.G.A. et al. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Seus parasitos e predadores. Parte 2 Tomo 1^o, insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 622p. 1968.

SILVA, M.B.; MORANDI, M.A.B.; JUNIOR, T.J.P.; VENZON, M.; FONSECA, M.C.M. Extratos de plantas e seus derivados no controle de doenças e pragas In: VENZON, Madelaine; JÚNIOR, T. J. P. PALLINI (coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**, Viçosa: EPAMIG, 2010.p. 33-54.

SILVA, M.M.; BUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.; CRUZ, C.D. Influência de *Trigonaspinipes* Fabr. (Hymenoptera: Apidae) na polinização do maracujazeiro amarelo. **Anais Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.2, p.217-221, 1997.

SOARES, A.C.S. **Extratos Botânicos para o Controle de Insetos-praga e Doenças na Agricultura Familiar**. 2010. 114f. Dissertação. (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável)- Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

STADNIK, M.J. ; TALAMINI, V. Extratos de Vegetais e de Algas no Controle de Doenças de Plantas. In: **Manejo Ecológico de Doenças de Plantas**. Florianópolis CCA/UFSC. 2004, p. 45-62.

VIANA, Francisco M. Pinto. et al . **Principais Doenças do Maracujazeiro na Região Nordeste e Seu Controle**. Ceará, outubro, 2003. 12p. (Comunicado Técnico 86).

ZUCCHI, R.A. Moscas-das-frutas (Dip.,Tephritidae) no Brasil, taxonomia, distribuição geográfica e hospedeiros. In: ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.1-10.

3 ARTIGO 1 - PLANTAS MEDICINAIS CULTIVADAS PELOS AGRICULTORES DA COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DOS PRODUTORES FAMILIARES IRITUIENSES - IRITUIA-PA

O artigo foi elaborado de acordo com as normas de submissão do periódico "Revista Cadernos de Agroecologia"

Resumo: O município de Irituia, no nordeste paraense, destaca-se pela adoção de práticas agrícolas sustentáveis em seus sistemas de produção. Os agricultores familiares filiados à Cooperativa D' Irituia seguem princípios norteadores para uma agricultura de base ecológica, valorizando e preservando os recursos naturais, a saúde humana e animal. Esta pesquisa realizou, entre janeiro e fevereiro de 2014, um levantamento da diversidade de plantas medicinais cultivadas em sistemas de base ecológica por agricultores familiares da Cooperativa D' Irituia. A pesquisa utilizou entrevistas guiadas por questionários previamente estruturados. Do universo pesquisado, 100% dos agricultores responderam que cultivam plantas medicinais, sendo relatadas 32 espécies, todas utilizadas para tratar patologias humanas e animal.

Palavras-chave: base ecológica, nordeste paraense, agricultura familiar, fitoterapia.

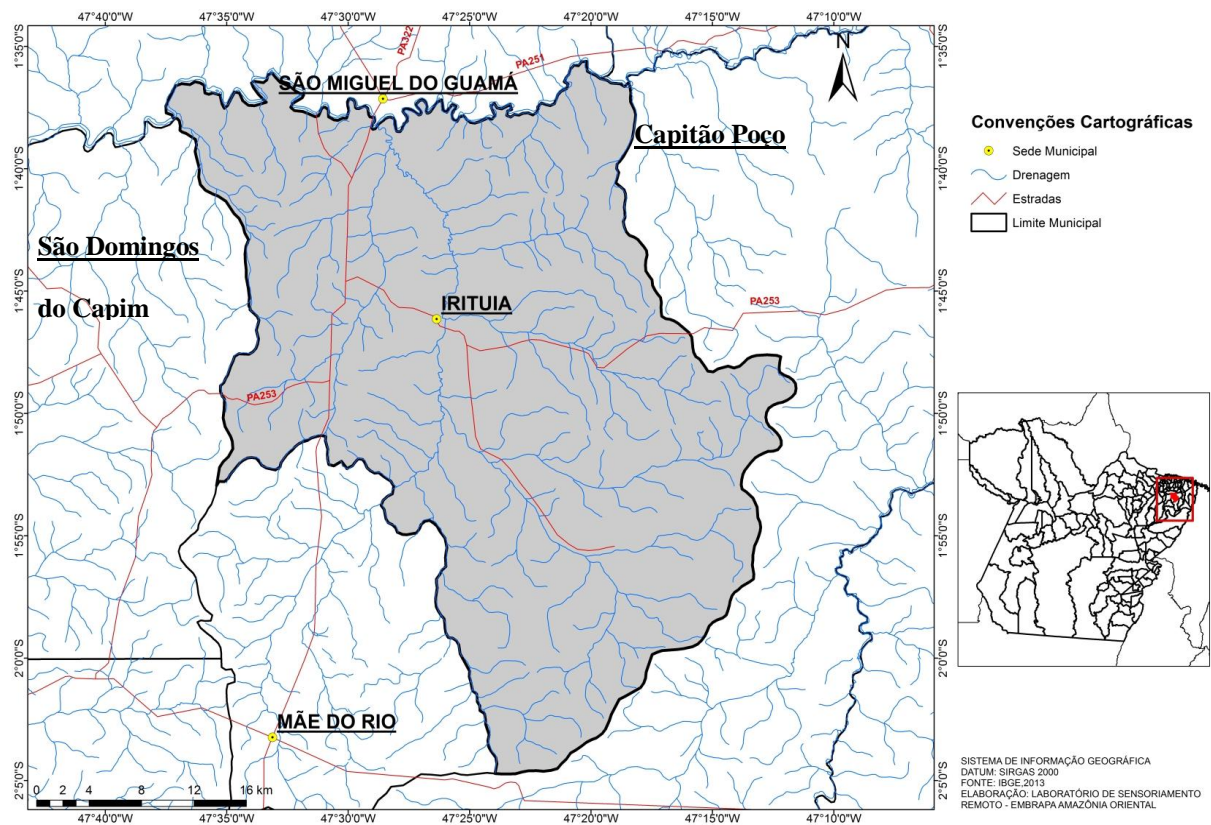
Abstract: The Irituia County is located in the Northeast of Pará State and it is known for the adoption of sustainable agricultural practices in their production systems. Family farmers associated to D' Irituia Cooperativa, follow guiding principles for an ecological based agriculture, valuing and preserving natural resources, as well as human and animal health. This research was conducted between January and February 2014, when a survey based in the diversity of cultivated medicinal plants in ecological based systems was made by the Cooperativa D'Irituia farmers. This study used guided interviews based on previously structured questionnaires. Considering the analysis of the whole system, 100% of the farmers cultivate medicinal plants, being 32 species cited and all of them are used to treat animal and human pathologies.

Key word: ecological base, North East of Pará, family farming, phytotherapy.

Introdução

Na Região Norte a metade dos estabelecimentos de agricultores familiares se concentra no Estado do Pará, onde a maioria da população rural vive da agricultura e da pecuária, sendo o extrativismo uma fonte adicional de alimentos e de renda (SCHMITZ, 2007). No Pará, a principal atividade familiar é a fruticultura, seguida da produção de mandioca, arroz, feijão e a pecuária bovina (GUILHOTO et al., 2007).

Na mesorregião do nordeste paraense e microrregião Guamá, o município de Irituia se destaca pela adoção das práticas agrícolas de base ecológica pelos agricultores familiares. Localizado à 170 km da capital Belém, limita-se ao Norte com o município São Miguel do Guamá, ao Sul com o município de Mãe do Rio, a Oeste com o município de São Domingos do Capim e a Leste com o município de Capitão Poço (Figura 1).



Fonte:Elaboração doLaboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental.

Figura 1: Localização geográfica do município de Irituia - PA.

Irituia possui uma área de 1.379,36 km², localiza-se a uma latitude 01°46'16" sul e a uma longitude 47°26'17" oeste, e 25 m de altitude, sua população estimada é de 31.382 habitantes (IBGE, 2010). Seu regime pluviométrico fica, geralmente, entre 2.250 e 2.500 mm. As chuvas são regulares, mas não se distribuem igualmente durante o ano, sendo de janeiro a junho sua maior concentração (cerca de 80%), os excedentes hídricos causam grandes escoamentos superficiais e cheias dos rios. A umidade relativa do ar fica em torno de 85% e a temperatura média anual de 25°C (IDESP-PA, 2014).

O município tem uma característica que difere da maioria dos municípios do nordeste paraense, pois, a sua população rural é de 24.873 habitantes, a qual é maior que a urbana com 6.509 habitantes (IDESP-PA, 2014). Dessa forma, a economia municipal é baseada na agricultura, no extrativismo e beneficiamento da madeira, e formada principalmente por agricultores familiares que praticam a agricultura de subsistência.

Os agricultores familiares de Irituia fundaram em 06 de abril de 2011, a **Cooperativa D' Irituia** ou Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses. Criada com o objetivo de prestar serviços aos seus cooperados, congregando agricultores e pecuaristas em sua área de ação e atendendo ao interesse econômico dos mesmos, de acordo com suas atividades agrícolas. A Cooperativa trabalha no sentido de receber, cultivar, extrair, transportar, classificar, padronizar, armazenar, beneficiar, industrializar e comercializar as produções agrícolas de seus cooperados. Coloca à disposição insumos como: sementes, mudas, fertilizantes de origem orgânica e outros serviços. Um dos princípios que norteiam as ações da cooperativa é a sensibilização dos agricultores sobre a importância de práticas sustentáveis de seus sistemas de produção (COOPERATIVA D' IRITUIA 2011).

Baseados no princípio da sustentabilidade os cooperados começaram um processo de transição para se adequarem às novas exigências de mercado e também da cooperativa. Dessa forma, os agricultores familiares passaram a cultivar hortas, plantas medicinais, roças e pomares em sistemas de base ecológica. As plantas medicinais são cultivadas nos quintais próximos das casas, em recipientes reutilizados, em vasos de argila, canteiros suspensos e também nas hortas consorciado com hortaliças.

Atualmente, as pesquisas com plantas medicinais, a partir de seu emprego pelas comunidades, podem fornecer informações importantes nas áreas de estudos farmacológicos, fitoquímicos e

agronômicos. Dessa forma, estima-se um aumento da demanda por estes produtos evidenciando a importância da agricultura familiar neste cenário, através do cultivo e fornecimento de matéria prima de qualidade (MELO et al., 2013).

Algumas estratégias vêm sendo desenvolvidas no sentido de auxiliar a agricultura familiar a adotar práticas que sejam mais adequadas às novas exigências da sociedade moderna. O cultivo de produtos orgânicos e artesanal é um bom exemplo deste movimento, eles atendem a demanda do mercado em termos de qualidade em consonância com o meio ambiente (LOURENZANI et al., 2004).

Nesta perspectiva, a produção de plantas medicinais surge como uma fonte de renda alternativa para os produtores familiares. A sua produção sustentada, tanto a cultivada quanto a explorada (extrativismo), desponta como grande potencial de mercado seja para uso artesanal ou industrial, para o mercado interno ou externo (LOURENZANI et al., 2004). Assim, objetivou-se com este estudo realizar um levantamento da diversidade de plantas medicinais cultivadas em sistemas de base ecológica por agricultores familiares da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses - Irituia-PA.

Metodologia

A pesquisa de campo foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2014 com os agricultores familiares da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, no município de Irituia-PA. Foram desenvolvidas quatro etapas, fora do período de colheita ou de plantio, de acordo com a disponibilidade dos agricultores.

Na primeira etapa foi realizada uma visita à feira dos pequenos produtores familiares, no mercado municipal de Irituia, para conhecê-los e agendar as entrevistas. Esse primeiro contato serviu também para avaliar a motivação desses agricultores em colaborar com a pesquisa.

Na segunda etapa houve uma participação da reunião mensal da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses-Irituia-PA, que acontece na primeira segunda feira de cada mês. Nessa reunião foram apresentados os objetivos da pesquisa para os cooperados que estavam presentes.

Na terceira etapa foram realizadas entrevistas através de questionário previamente estruturado com perguntas objetivas e subjetivas de forma a permitir que os entrevistados expressassem livremente sua opinião. Foram entrevistados 20 agricultores familiares, todos filiados à cooperativa.

Na quarta etapa, realizou-se a sistematização e tratamento dos dados em planilhas Excel.

Resultados e discussões

As famílias de agricultores da Cooperativa D' Irituia, antes de trabalhar com a agricultura de base ecológica, praticava a agricultura convencional como principal fonte de renda. Nos sistemas de produção o uso dos insumos externos colocava em risco o solo, a água, a saúde dos agricultores e dos consumidores dos produtos oriundos das hortas e roças da região. Os agricultores alvo deste estudo residem em propriedades rurais, distantes do meio urbano de Irituia. O acesso a essas propriedades ocorre, na maioria das vezes, por estradas de terra.

Os agricultores organizados conquistaram um espaço na feira para comercializar seus produtos. Essa iniciativa os reúne semanalmente em frente ao mercado municipal. Nessa feira eles comercializam frutas, hortaliças, plantas medicinais, doces, bolos e artesanatos fabricados com matéria prima da propriedade. Os integrantes mais novos das famílias frequentam a escola, mas, ao fim do horário da aula vão à feira para ajudar os mais velhos.

Do grupo pesquisado 61% foi composto por homens. Em ambos os casos, havia sempre o auxílio dos respectivos cônjuges, filhos e em muitos casos netos. Embora os homens tenham sido a maioria nas entrevistas, as mulheres é que demonstraram maior familiaridade com as plantas medicinais. Foi possível perceber a predominância das mulheres relatando o uso de plantas medicinais e isso evidencia a importância das agricultoras no cultivo dessas plantas, talvez, pela responsabilidade de cuidar da saúde na família. Segundo Madail; Lange (1998) a mulher que atua na agricultura familiar cuida de si, do marido, dos filhos, da casa e também participa dos negócios da família na propriedade como a comercialização dos produtos na feira.

Embora a maior parte da produção brasileira de plantas medicinais advinha do processo extrativista, o cultivo doméstico também é observado. Dentre as cultiváveis, é possível classificar as plantas medicinais em espécies nativas, características da flora brasileira, ou em espécies exóticas, originadas de outros países e que foram introduzidas e adaptadas às condições brasileiras (LOURENZANI et al., 2004).

O cultivo de espécies botânicas, dentre elas, aquelas com características medicinais advém predominantemente da mão-de-obra da agricultura familiar. O cultivo e utilização dessas espécies ocorrem de forma habitual para o tratamento de diferentes patologias em humanos e animais (MELO et al., 2013).

Os agricultores dos sistemas de base ecológica demonstraram ser grandes conhecedores da utilidade e modo de uso das plantas medicinais. Eles cultivam diferentes espécies que usam no preparo de seus remédios e na falta de alguma espécie, buscam na vizinhança e trazem mudas para cultivarem em seus quintais. As plantas cultivadas fazem parte de um processo coevolutivo entre espécie humana e um grupo de espécies vegetais que resultou em uma estreita dependência (VALLE, 2002 p. 129).

Os agricultores pesquisados são de comunidades distintas e distantes umas das outras. Dessa forma, as práticas agroecológicas que vêm apresentando bons resultados são socializadas através das reuniões e eventos promovidos pela Cooperativa e também pela parceria que existe entre eles.

Os entrevistados afirmaram só fazer uso das plantas para tratar patologias humanas e animal, não para outros fins, tais como: fabricação de cosméticos, patologia de plantas, repelência de insetos. Todos os agricultores revelaram que cultivam plantas medicinais em sistemas de base ecológica. No levantamento, 32 espécies foram registradas, conforme descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Nomes populares, científicos e famílias botânicas das plantas medicinais cultivadas pelos agricultores familiares da Cooperativa D' Irituia.

Nomes populares	Nome científico	Família
Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Labiataceae
Alfavacão	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae
Amor crescido	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Portulacaceae
Anã	Não identificada	
Anador	<i>Alternanthera dentata</i> (Moe.)	Laminaceae
Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae
Babosa	<i>Aloe barbadensis</i> Mill	Liliaceae
Berinjela	<i>Solanum melongena</i> L.	Solanaceae
Boldo-do-reino	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Asteraceae
Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC. Ex Ness) Stapf.	Gramineae (Poaceae)
Catinga-de-mulata	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Asteraceae
Cipó caatinga	Não identificada	
Cipó d' alho	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H.	Bignoniaceae
Coramina	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> Port	Euphorbiaceae
Elixir paregórico	<i>Piper callosum</i> Ruiz & Pan	Piperaceae
Erva-cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill) N.E. Brown	Verbenaceae
Erva-doce	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Apiaceae
Estoraque	<i>Liquidambar orientalis</i> Mill	Hamamilidaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae
Folha-da-fortuna	<i>Bryophyllum calycinum</i> Salisb	Crassulaceae
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae
Hortelã	<i>Mentha</i> sp.	Lamiaceae
Laranja da terra	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
Manjeriço	<i>Acinum basilicum</i> L.	Labiataceae
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae
Milindro	<i>Asparagus</i> sp.	Liliaceae
Mucura caá	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Phytolacaceae
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae.
Sabugueiro	<i>Sambucus australis</i> Cham.&Schltdl L.	Caprifoliaceae
Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae
Vique	<i>Mentha spicata</i> L.	Laminaceae

Fonte: LAMEIRA; PINTO, (2008); PLANTAMED, (2014).

Conclusões

- Os agricultores familiares da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, localizada no município de Irituia-PA, cultivam 32 espécies de plantas medicinais em sistemas de base ecológica.

- Os agricultores familiares da Cooperativa D' Irituia estão comprometidos com o processo de transição da agricultura convencional para sistemas de base ecológica.
- As mulheres agricultoras demonstraram maior familiaridade com o cultivo e com a utilização das plantas medicinais.
- A Cooperativa D'Irituia favorece a interação entre os agricultores familiares no compartilhamento das experiências bem-sucedidas.
- Foi expressivo o número de famílias botânicas relatadas o que demonstra de um lado, o zelo dos agricultores com o cultivo das plantas medicinais e de outro lado, a importância dessas plantas no cotidiano das famílias.

Considerações finais

Com base no que foi relatado os agricultores familiares estão passando por processos de transição agroecológicas, onde a Cooperativa D'Irituia tem papel importante na orientação quanto ao uso de práticas sustentáveis e na organização das informações que impulsionam a melhoria da produção e a viabilidade econômica da atividade agrícola desses agricultores. No entanto, há necessidade de aprofundar mais os estudos para conhecer melhor as mudanças já implementadas nas propriedades visitadas.*

Agradecimentos

Aos agricultores familiares filiados a Cooperativa D' Irituia que tão gentilmente aceitaram participar da pesquisa e dispuseram uma parte do seu tempo para nos receber em suas propriedades.

Referências

- COOPERATIVA D' IRITUIA. 2011. Disponível em: <<http://www.cooperativadeirituia.com/sobre-nos.htm>>. Acesso em: 18 de agosto de 2014.
- GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA S.M.; SILVEIRA S.V.; DINIZ B.P.C.; AZZONI C.R.; MOREIRA G.R.C. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus Estados. In: 35º **Anais**, Encontro Nacional de Economia; 2007 dez 4-7; Recife, Brasil [Internet]. Recife: ANPEC; 2007.
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/censo/agropecuaria2006/default.htm>>. Acesso em: 13 de agosto de 2014.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/censo/agropecuaria2010/default.htm>>. Acesso em: 13 de agosto de 2014.

IDESP-INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ, 2014. Disponível em: <<http://www.idesp.pa.gov.br/> htm>. Acesso em: 08 de agosto de 2014.

LAMEIRA, O.A.; PINTO J.E.B.P. Plantas Medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008.264p.

LOURENZANI, A.E.B.S.; LOURENZANI, W.L.; BATALHA, M.O. Barreiras e oportunidades na comercialização de plantas medicinais provenientes da agricultura familiar. **Informações Econômicas**, v.34, p.15-25, 2004.

MADAIL, J.C.M.; LANGE, R.M. Diagnóstico da agricultura de base familiar no município de São Lourenço do Sul, RS. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; 1998. Doc. 41.

MELO, M.R.F.; SENA, A.R. MARQUES, F.R.S.; LEITE, T.C.C. Política nacional de plantas medicinal e fitoterápico (PNPME): uma oportunidade de geração de renda para a agricultura familiar em assentamentos rurais da Mata sul de Pernambuco. **Revista Científica**, v.5, n.1, p.125-139, 2013.

PLANTAMED. Disponível em: <<http://www.fitoterapica.com.br/plantaservas/Plantas-Ervas-Medicinais.html>>. Acesso em 26 de agosto de 2014.

SCHMITZ, H. A Transição da Agricultura Itinerante na Amazônia para novos Sistemas. Resumos II Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p. 46-49 fev. 2007.

VALLE, T.L. Coleta de germoplasma de plantas cultivadas. p. 129-154. In: AMOROSO, M.C.M.; MING, L.C.; SILVA, S.P. (eds.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro, UNESP, 2

4 ARTIGO 2 - SISTEMAS PRODUTIVOS DOS AGRICULTORES FILIADOS À COOPERATIVA AGROPECUÁRIA DOS PRODUTORES FAMILIARES IRITUIENSES - IRITUIA-PA

O artigo foi elaborado de acordo com as normas de submissão do periódico "Revista Cadernos de Agroecologia"

Resumo: Agricultores filiados à Cooperativa D' Irituia, no nordeste paraense, destacam-se por sua organização, praticando agricultura de base ecológica, valorizando e preservando os recursos naturais em benefício do ambiente, da saúde humana e animal, considerando os aspectos sociais, culturais, éticos e os princípios básicos da cooperação. Esta pesquisa foi realizada no período de janeiro a novembro de 2014, objetivando ampliar os conhecimentos sobre os sistemas produtivos dos agricultores filiados a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses. Na pesquisa utilizaram-se entrevistas gravadas e guiadas por questionários previamente estruturados. Do universo pesquisado, 100% responderam que a agricultura é a principal atividade econômica, a mão-de-obra é familiar e o sistema de produção é baseado em lavouras temporárias e perenes, fruticultura, hortaliças, recuperação e preservação da floresta nativa.

Palavras-chave: agricultura familiar, Amazônia Oriental, cooperativismo, nordeste paraense.

Abstract: The affiliated farmers of Cooperativa D'Irituia, in the northeast region of Pará state, is known for their organization by practicing ecologically-based agriculture, valuing and preserving natural resources for environmental benefit, human and animal health, considering the social, cultural, ethical aspects and the basic principles of cooperation. This research was carried out in the period from January to November 2014, aiming to increase knowledge about productive systems of affiliated farmers the Agricultural Cooperative of Family Farmers Irituienses. In the survey taped interviews and guided by previously structured questionnaires were used. The universe researched, 100% answered that agriculture is the main economic activity, the manpower is familiar and the production system is based on the temporary and permanent crops, in horticulture, in the greenery and in the recovery and preservation of native forest.

Keywords: Family Farmers, Eastern Amazon, cooperative, Northeast of Pará.

Introdução

O município de Irituia localizado na mesorregião do nordeste paraense, na microrregião Guamá, possui 80% da sua população na zona rural e por essa razão a economia é baseada na agricultura, no extrativismo e beneficiamento da madeira (IDESP-PA, 2014).

O sistema produtivo dos agricultores do município de Irituia é bastante diversificado sendo, as lavouras temporárias formadas, principalmente, por cultivos de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), melancia (*Citrullus lanatus* Thunb), milho (*Zea mays* L.), abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.), feijão (*Vigna unguiculata* L.) e arroz (*Oryza sativa* L.). Enquanto que as lavouras perenes são formadas geralmente pelas culturas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart), coco-da-baía (*Cocos nucifera* L.), laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), limão (*Citrus limonum* Risso), maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum), mamão (*Carica papaya* L.), pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), banana (*Musa* sp.), e cacau (*Theobroma cacao* L.) (SAGRI, 2014).

Em 2011, os agricultores locais fundaram a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, que trabalha na organização das atividades dos filiados, dispõe de insumos como sementes, mudas, fertilizantes de origem orgânica e auxilia no processo de acesso a créditos e financiamentos. A cooperativa também desenvolve ações de capacitação e sensibilização dos agricultores em relação às práticas sustentáveis nos sistemas de produção (COOPERATIVA D' IRITUIA, 2011). Assim, o objetivo deste estudo foi ampliar os conhecimentos sobre os sistemas produtivos dos agricultores filiados a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, em Irituia-PA.

Metodologia

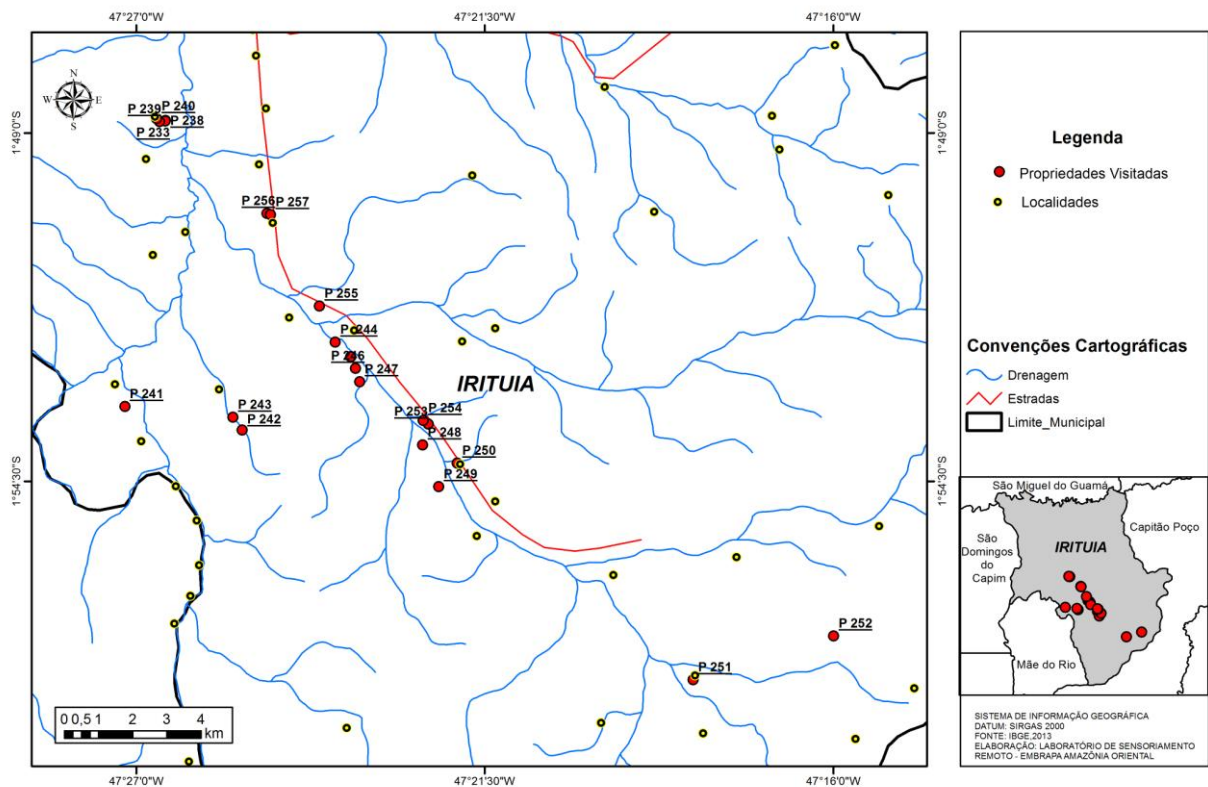
A pesquisa de campo foi realizada no período de janeiro a novembro de 2014 com agricultores de 18 comunidades do município de Irituia, filiados a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses (Figura 1). Foram desenvolvidas quatro etapas.

Na primeira foi realizada uma visita à feira dos produtores familiares, que funciona no mercado municipal de Irituia, para conhecê-los e agendar as entrevistas. Esse primeiro contato serviu também para avaliar a motivação desses agricultores em colaborar com a pesquisa.

Na segunda houve participação na reunião mensal da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, que acontece na primeira segunda feira de cada mês. Nessa reunião foram apresentados os objetivos da pesquisa para os cooperados que estavam presentes.

Na terceira foram realizadas entrevistas gravadas e guiadas por questionários previamente estruturados com perguntas objetivas e subjetivas de forma a permitir que os entrevistados expressassem livremente sua opinião. Segundo Almeida (1989), a entrevista guiada por questionário é uma técnica diferente da conversa pelo fato de ser previamente planejada para que se alcance o objetivo específico. Foram entrevistados 30 agricultores sendo que um deles foi o representante de todos os filiados à cooperativa.

Na quarta e última etapa, realizou-se o registro das coordenadas geográficas com aparelho de GPS delimitando o local da pesquisa (Figura 1) finalizando com a sistematização e tratamento dos dados em planilhas de Excel.



Fonte: Elaborado pela equipe do Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

Figura 1. Localização das propriedades nas comunidades alvo da Pesquisa

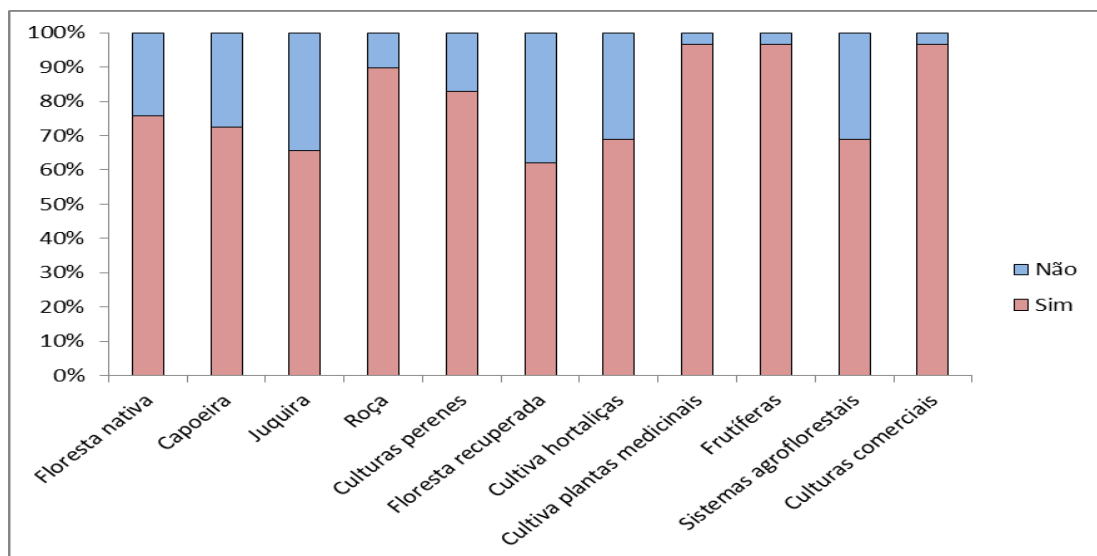
Resultados e discussões

Atualmente a Cooperativa D'Irituia conta com 60 filiados dos quais 50 são ativos. Do universo pesquisado, 60% foi composto por homens, enquanto que as mulheres cooperadas que participaram da pesquisa, 100% são agricultoras que participam da organização do

trabalho no lote, das atividades da cooperativa e dos negócios da família. Os agricultores alvo deste estudo residem em propriedades rurais e urbanas de Irituia. As comunidades ficam distantes umas das outras e o acesso às propriedades ocorre, na maioria das vezes, pelos ramais por estradas de terra.

O tamanho dos lotes variou de 1 a 64 ha em comunidades rurais e lotes urbanos. Como alguns cooperados não têm áreas para implantar roça, eles plantam em áreas de terceiros, mas é interessante observar que mesmo em pequenas áreas os agricultores produzem uma grande diversidade de culturas, o que lhes garante segurança e soberania alimentar para suas famílias. As famílias geralmente são formadas por 2 a 7 membros, e a produção agrícola consiste na principal atividade seguida da criação de gado, peixes e de animais de pequeno porte para consumo. A mão-de-obra é familiar, no entanto, quando a demanda aumenta em função de plantio, colheita, produção de mudas ou construção nas propriedades, os cooperados se organizam em mutirões.

Dos participantes da pesquisa, 75,86% possuem áreas de floresta nativa e 68,96% cultivam espécies frutíferas e florestais em sistemas agroflorestais SAF's. Os agricultores iniciaram um processo de recuperação das florestas degradadas e 62,07% relataram que já possuem floresta recuperada, 65,52% têm área coberta por juquira², 72,41% afirmaram ter área de capoeira¹, 82,76% dos entrevistados cultivam lavouras perenes, 89,65% fazem roças³, 96,55% cultivam plantas medicinais, 68,96% plantam hortas, 96,55% relataram ter frutíferas mesmo fora do SAF's e 96,55% têm plantio com culturas comerciais (Gráfico 1).



Fonte: Pesquisa de campo (2014), elaboração do autor.

Gráfico 1. Recursos naturais e sistemas produtivos dos agricultores filiados a Cooperativa D' Irituia.

¹ Capoeira na região amazônica são as áreas de pousio no sistema agrícola de corte e queima.

² Juquira e a vegetação arbustivo-arbórea formada após o abandono de áreas de pastagens, geralmente muito degradadas.

³ Roças no estado de Pará é o terreno preparado para lavoura, onde se planta milho, feijão, mandioca etc.

Segundo os agricultores, as frutíferas mais cultivadas são açaí e cupuaçu seguidos de laranja, manga (*Mangifera indica* L.), banana, maracujá, coco, tangerina (*Citrus reticulata* Blanco), limão, abacate (*Parsea Americana* L.) e mamão. As culturas comerciais como, dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.), café (*Coffea arabica* L.), pimenta-do-reino, pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), cacau (*Theobroma cacao* L.) e guaraná (*Paullinia cupana* H.B.K.) quase sempre são cultivadas em SAF's. Nas roças predominam o plantio de mandioca, feijão e milho. Nas hortas, a couve (*Brassica oleracea* L.), cebolinha (*Allium fistulosum* L.), abóbora (*Cucurbita pepo* L.), pimentão (*Capsicum annuum* L.), tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), salsa (*Petroselinum sativum* L.), coentro (*Coriandrum sativum* L.), cebola (*Allium cepa* L.), chicória (*Cichorium intybus* L.), quiabo (*Hibiscus esculentus* L.), pimenta (*Capsicum baccatum* L.), maxixe (*Cucumis anguria* L.), jambu (*Spilanthes acmella* (L.) Murray.), rúcula (*Eruca sativa* L.), repolho (*Brassica oleracea* L. var. capitata) e alface (*Lactuca sativa* L.) são as mais cultivadas. Muitos agricultores relataram que cultivam plantas medicinais em consórcio com as hortaliças, onde é comum encontrar, boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews), manjeriço (*Acimum basilicum* L.), capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC. Ex Ness) Stapf.), erva-cidreira (*Lippia alba* (Mill) N.E. Brown), hortelã (*Mentha* sp.), malva (*Malva sylvestris* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.) e muitas outras espécies nos canteiros entre as hortaliças. Silva et al. (2014) relataram que os agricultores familiares da Cooperativa D'Irituia cultivam 32 espécies de plantas medicinais em sistemas de base ecológica.

Parte da produção é comercializada através da cooperativa, enquanto que a produção artesanal de doces, farinhas, compotas de temperos, beijos, bolos e adereços são vendidos diretamente na feira, sendo as mulheres agricultoras que fazem esse trabalho. Para Carneiro (2001), o papel das mulheres sempre foi de fundamental importância no processo de desenvolvimento sociocultural e econômico do território rural. Sua importância está ligada aos costumes, tradições e valores, portanto, não se limita na participação das atividades agrícolas ou não agrícolas.

Um aspecto importante a ser considerado refere-se ao fato de que em todas as propriedades visitadas foi constatado o compromisso dos agricultores em praticar agricultura

tendo como premissa a sustentabilidade. Tendo em vista que, o grande desafio desta geração é produzir e conservar os recursos naturais para a garantia de vida das gerações futuras (OLIVEIRA; KATO, 2009).

Conclusões

Os agricultores filiados a Cooperativa D'Irituia têm a agricultura como principal atividade econômica, sendo também a ocupação de toda família. Contam com o apoio da cooperativa no processo de construção e socialização de experiências para manutenção dos sistemas produtivos, cultivam lavouras diversificadas de modos a atender as necessidades de suas famílias. As mulheres agricultoras atuam, ativamente, no trabalho da propriedade e nos negócios da família. A Cooperativa D'Irituia exerce papel importante na interação entre esses agricultores, na organização do trabalho, no acesso a informação e no crescimento pessoal e profissional dos cooperados.

Referências

- ALMEIDA, J.A. **Pesquisa em extensão rural: um manual de metodologia**. MEC/ABEAS, Brasília, 1989.
- CARNEIRO, M.J. Herança e gênero entre agricultores familiares. **Revista Estudos Feministas**, segundo semestre, v. 9, n.01 Universidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.
- COOPERATIVA D' IRITUIA. 2011. Disponível em: <<http://www.cooperativadeirituia.com/sobre-nos.htm>>. Acesso em: 08 de abril de 2015.
- IDESP-INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ, 2014. Disponível em: <[http://www.idesp.pa.gov.br/ htm](http://www.idesp.pa.gov.br/htm)>. Acesso em: 12 de abril de 2015.
- SILVA, C.T.B.; LEMOS, W.P.; ISHIDA, A.K.N.; LAMEIRA, O. A.; OLIVEIRA, T. A. Plantas Medicinais Cultivadas pelos Agricultores da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses - Irituia-PA. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, nov. 2014.
- SAGRI, 2014. Disponível em <http://www.sagri.pa.gov.br/pagina/agricultura>. Acesso em 28 de abril de 2015.
- OLIVEIRA, J.S.R de.; KATO, O.R. Território de Exceção Experiências do Agricultor Inovador Geraldo Pereira no Sítio Decolores. In: **Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**, 7, 2009.

5 ARTIGO 3 - AGRICULTORES FILIADOS A COOPERATIVA D'IRITUIA-PA: CONTEXTO ECONÔMICO, SOCIAL E CULTURAL

O artigo foi elaborado de acordo com as normas de submissão do periódico "Revista Brasileira de Agroecologia"

RESUMO: Os agricultores das diversas comunidades agrícolas rurais e de bairros do município de Irituia, PA fundaram em abril de 2011 a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses que, desde a sua criação passou a desempenhar um papel fomentador do desenvolvimento econômico, social e cultural pela mediação e articulação que exerce entre os cooperados e a sociedade. O objetivo deste estudo foi ampliar os conhecimentos quanto aos aspectos econômicos, sociais e culturais dos agricultores filiados a Cooperativa D'Irituia-Pará. Na coleta de dados utilizaram-se entrevistas gravadas e guiadas por questionários. Esta pesquisa foi realizada no período de janeiro a novembro de 2014. Os sistemas de base ecológica agregaram maior valor aos produtos proporcionando um melhor retorno econômico, a troca de experiências contribuiu para o crescimento profissional dos agricultores possibilitando melhorias na gestão dos seus negócios. A cooperativa representa para os cooperados um espaço de convivência e de interação reduzindo a distância e estreitando os laços de amizade entre as famílias dos agricultores.

Palavras-chave: convívio social, experimentação, inovação, nordeste paraense.

ABSTRACT: Farmers in many rural farming communities and neighborhoods of the city of Irituia, PA founded in April 2011 the Agricultural Cooperative of Family Farmers Irituienses that since its inception has come to play an enabler role of economic, social and cultural development through the mediation and joint holding between the cooperative and society. The aim of this study was to increase the knowledge about the economic, social and cultural aspects of affiliated farmers' Cooperative D'Irituia Para. During the data collect it was used recorded interview and guided by questionnaires. This research was realized from January to December 2014. Ecologically-based systems have added more value to products providing a better economic return, the exchange of experiences contributed to the professional growth of farmers enabling improvements in the management of their business. The cooperative represents for the participants a convivial space and interaction, reducing the distance and strengthening the bonds of friendship between the families of farmers.

Key words: social interaction, experimentation, innovation, northeast Pará.

1. INTRODUÇÃO

O município de Irituia localizado na mesorregião do nordeste paraense, microrregião Guamá possui 80% da sua população na zona rural. Dessa forma, sua economia é baseada na agricultura, no extrativismo e no beneficiamento da madeira, sendo formada principalmente por agricultores que praticam a agricultura de subsistência (IDESP-PA, 2014).

A imigração de nordestinos para a região, a maioria vinda dos estados Pernambuco e Ceará, promoveu muitas mudanças nas comunidades do município. Alguns hábitos foram incorporados como, por exemplo, o facão na cintura, o sistema de cobranças de diárias na produção agrícola, a caça indiscriminada de animais silvestres e a prática de corte e queima para o plantio das roças, por considerarem essa forma de produzir mais prática e rápida. Tais comportamentos tiveram grande influência sobre a formação atual da população de agricultores familiares amazônicos (CARMO, 2012).

Os agricultores das diversas comunidades agrícolas rurais e de bairros do município de Irituia fundaram em abril de 2011 a Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses-Irituia PA que, desde a sua criação, passou a desempenhar papel fomentador do desenvolvimento econômico, social e cultural pela mediação e articulação que exerce entre os cooperados e a sociedade. Essa mediação está contribuindo para a construção e fortalecimento dos laços de cooperação, solidariedade e, sobretudo, sustentabilidade, que são pressupostos básicos que justificam a criação de uma cooperativa. De acordo com Ribeiro et al. (2013), para que o cooperativismo torne-se eficaz como sistema econômico, faz-se necessário o envolvimento dos agentes locais, a fim de que se tornem protagonistas, propiciando-lhes incremento da renda familiar e melhoria da qualidade de vida, além das condições de trabalho.

Nesse contexto, os agricultores cooperados iniciaram um processo de transição das práticas agrícolas convencionais para as de base ecológica. Para Ceolin et al. (2011), na percepção do agricultor de base ecológica, a integralidade é um componente indissociável que perpassa os cuidados e que fazem parte do cotidiano. Esse cuidado é construído diariamente, recebendo influências do contexto cultural e dos significados socialmente estabelecidos.

Os agricultores alvo deste estudo moram em comunidades distantes uma das outras, porém, para a implantação dos sistemas agrícola de base ecológica houve a necessidade da participação de seus vizinhos e foi nesse convívio diário que eles passaram a trocar experiências. Eles ficaram conhecidos como agricultores experimentadores, pois fazem suas próprias experiências e a partir dos resultados encontram soluções para os problemas que surgem em seus sistemas de produção. Esse tipo de agricultura não se limita apenas aos

aspectos vinculados à sustentabilidade ecológica do sistema de produção, ela é uma abordagem que incorpora também, questões relativas ao seu entorno cultural (CEOLIN et al., 2011).

A Cooperativa D'Irituia dentro das suas possibilidades vem incentivando seus cooperados para uma gestão participativa, sempre considerando a cooperativa como uma organização coletiva gerida para construção de um bem comum, e é com este incentivo que as comunidades estão se desenvolvendo. Segundo Ribeiro et al. (2013), a essência do movimento cooperativista origina-se da solidariedade entre os agricultores como uma prática corriqueira de ajudar o vizinho na derrubada, na colheita, nas edificações da propriedade e na construção do espaço público. O presente trabalho teve como objetivo ampliar os conhecimentos quanto aos aspectos econômicos, sociais e culturais dos agricultores familiares filiados a Cooperativa D'Irituia-Pará.

2. METODOLOGIA

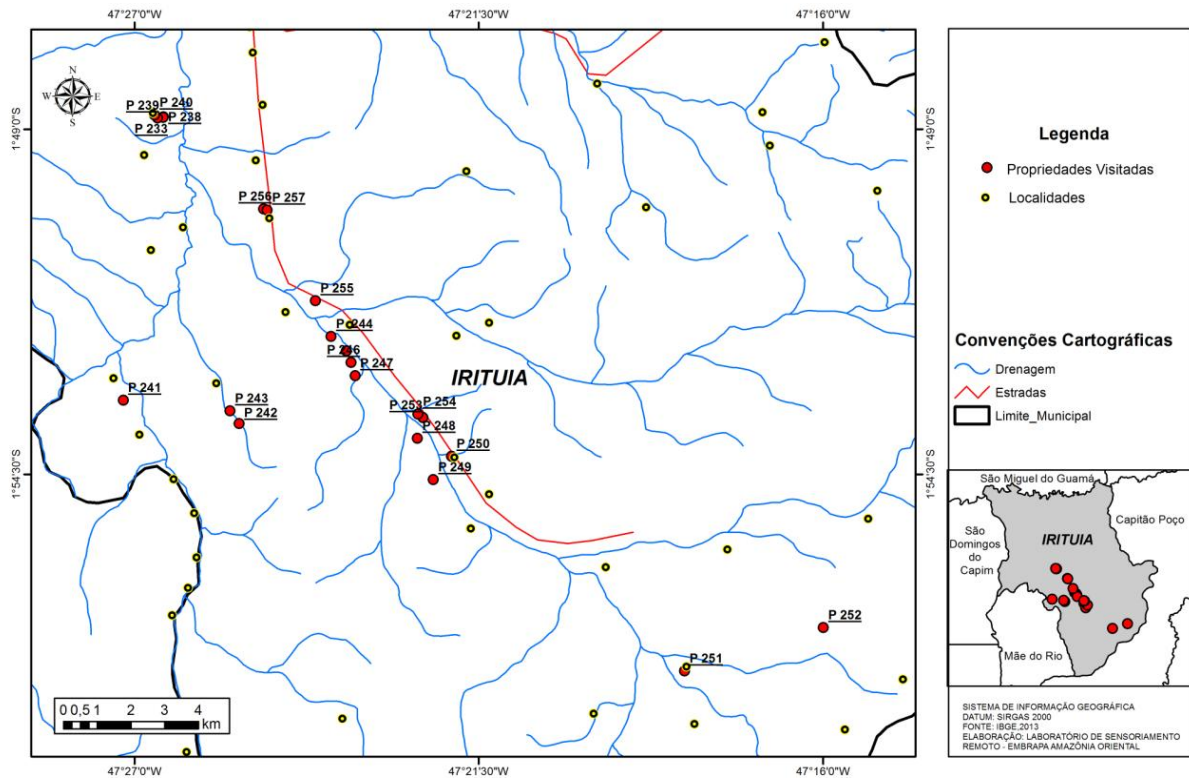
A pesquisa foi realizada no período de janeiro a novembro de 2014 com agricultores de 18 comunidades do município de Irituia, todos filiados à Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses. Foram desenvolvidas quatro etapas.

Na primeira foi realizada uma visita à feira dos produtores familiares que funciona no mercado municipal de Irituia, para conhecê-los e agendar as entrevistas. Esse primeiro contato também serviu para avaliar a motivação desses agricultores em colaborar com a pesquisa.

Na segunda houve uma participação na reunião mensal da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses, que acontece na primeira segunda feira de cada mês. Nessa reunião foram apresentados os objetivos da pesquisa para os cooperados que estavam presentes.

Na terceira foram realizadas entrevistas gravadas e guiadas por questionários previamente estruturados com perguntas objetivas e subjetivas de forma a permitir que os entrevistados expressassem livremente sua opinião. Segundo Almeida (1989), a entrevista guiada por questionário é uma técnica diferente da conversa pelo fato de ser previamente planejada para que se alcance o objetivo específico. Foram entrevistados 30 agricultores sendo que um deles foi o representante de todos os filiados à cooperativa.

Na quarta e última etapa, realizou-se o registro das coordenadas geográficas com aparelho de GPS delimitando o local da pesquisa (Figura 1) finalizando com a sistematização e tratamento dos dados em planilhas de Excel.



Fonte: Elaborado pela equipe do Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

Figura 1. Localização das propriedades nas comunidades alvo da Pesquisa

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 60 agricultores filiados a Cooperativa D'Irituia 50 são assíduos e participam das atividades, discussões e decisões tomadas nas assembleias mensais da cooperativa. Do universo pesquisado, 60% foi composto por homens. Das mulheres cooperadas que participaram da pesquisa, 100% afirmaram ser agricultoras, as quais participam da organização do trabalho no lote, das atividades da cooperativa e dos negócios da família.

Os agricultores investigados moram em 18 comunidades rurais e em bairros de Irituia (Figura 1). As famílias geralmente são formadas por dois a sete membros, sendo que esses podem ser a esposa (o), filhas (os), netas (os), irmãs (os), noras e genros. A faixa etária dos agricultores variou de 33 a 71 anos. De um modo geral, nas famílias todos trabalham no lote, com exceção dos filhos menores que estudam, ou o cônjuge que tem atividade fora do lote. Os

filhos menores frequentam as escolas do município e em alguns casos saem para estudar nas cidades próximas ou na capital Belém. Os integrantes da família que exercem atividade paralela também trabalham na propriedade, principalmente, no período de produção da farinha.

Foi possível observar o empenho dos pais e muitas vezes dos avós ao incentivarem os filhos ou netos a frequentarem a escola. Alguns deixaram transparecer o desejo que os filhos cursassem a escola técnica em agropecuária, seja para mantê-los por perto ou para assumirem os negócios e as atividades do lote. O grau de instrução dos participantes da pesquisa variou entre ensino fundamental incompleto a formação superior (Tabela 1).

Tabela 1. Grau de instrução dos participantes da pesquisa

Escolaridade	% de entrevistados
Ensino fundamental incompleto	50
Ensino fundamental completo	26,67
Ensino médio	10
Ensino superior	13,33

Fonte: pesquisa de campo.

A maioria dos adultos investigados relatou ter o ensino fundamental incompleto, e isso, ocorreu em função do tempo destinado às atividades agrícolas e a escola. Segundo os agricultores, não existia muito incentivo para o estudo quando eles eram crianças, logo que completavam sete anos já estavam ajudando os pais na lida da roça, os pais por sua vez, entendiam que o trabalho fazia parte da educação, nesse contexto ocorria à reprodução social através dos conhecimentos e valores transmitidos, ou seja, o trabalho não era tido apenas como produção de bens, mas como educação.

De acordo com Durkheim (1983), é a partir das relações e ações de vivências que as crianças elaboram seus conceitos, as atitudes e valores sobre si, sobre a vida e o mundo, configurando assim na formação do sujeito onde o trabalho é de fundamental importância para a sua socialização.

Dos investigados 23,3% não nasceram em Irituia, sendo originários dos municípios vizinhos e de outros estados. O principal motivo da imigração foi à busca por terras férteis para plantar e morar. As primeiras famílias começaram a chegar à região no ano de 1964, sendo que o fluxo migratório dos nordestinos foi intensificado na década de 1980 quando o nordeste do Brasil enfrentou uma grande seca motivando a imigração dos nordestinos para a

Amazônia (GEO BRASIL, 2002). E assim, durante cinco décadas eles vieram e se instalaram nas comunidades sendo que a última família a chegar foi no ano de 2012.

Com relação à estrutura das casas, 60% são construídas em alvenaria, 33,33% em madeira e 6,67% são de taipa. Nos três casos a cobertura é de telha, sendo que 70% das casas têm piso de cimento, 13,33 % de cerâmica, 10% são assoalhadas e 6,67% o piso é o chão batido. Dos agricultores entrevistados, apenas um agricultor relatou não ter energia elétrica em sua residência. Em todas as propriedades visitadas durante a pesquisa foi observado à falta de saneamento básico. A maioria das residências foram construídas quando os agricultores chegaram no lote e desde então permanecem sem grandes modificações,

“Sou feliz aqui na minha casinha, mesmo com a mulher falando todo dia quer uma casa de tijolo, eu não quero acho muito quente.” (Agricultor nº21, 2014)

O tamanho dos lotes varia de 1 a 64 ha em comunidades rurais e lotes urbanos e quando questionados sobre a aquisição dos lotes, 53,4% adquiriram através de compra, 36,6% dos agricultores responderam que receberam como herança dos pais, e 10% adquiriram por outros meios como ocupação ou arrendamento.

A produção agrícola consiste na principal atividade seguida da criação de peixes e animais de pequeno porte para consumo. As propriedades visitadas durante a pesquisa possuem floresta nativa, capoeiras¹, juquira², roças³, culturas perenes, florestas recuperadas e sistemas agroflorestais- SAF's. Além disso, cultivam hortaliças e plantas medicinais. Os pomares são formados por uma grande variedade de espécies, com destaque para o cupuaçu [*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum] e o açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.), além das lavouras de banana (*Musa* sp.), cacau (*Theobroma cacao* L.), coco-da-baía (*Cocos nucifera* L.), laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), limão (*Citrus limonum* Risso), mamão (*Carica papaya* L.) e maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). As culturas como dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.), café (*Coffea arabica* L.), pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e guaraná (*Paullinia cupana* H.B.K.) quase sempre são cultivadas em SAF's, nas roças predominam o plantio de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), feijão caupi (*Vigna unguiculata* L.) e milho (*Zea mays* L.).

¹Capoeira na região amazônica são as áreas de pousio no sistema agrícola de corte e queima.

² Juquira e a vegetação arbustivo-arbórea formada após o abandono de áreas de pastagens, geralmente muito degradadas.

³Roças no estado de Pará é o terreno preparado para lavoura, onde se planta milho, feijão, mandioca etc.

Os cooperados que possuem áreas pequenas e totalmente tomada com plantio de frutíferas, ainda assim não deixam de fazer roças, plantando em parceria com os agricultores que possuem áreas maiores e que, muitas vezes ficam ociosas. Uma característica marcante desses agricultores é a capacidade de produzir uma grande diversidade de alimentos em pequenos espaços garantindo assim a segurança e soberania alimentar de suas famílias.

Todos os agricultores entrevistados afirmaram que cultivam suas lavouras em sistema de base ecológica sendo que cinco deles já consolidaram a transição e já são considerados agricultores agroecológicos.

“Quem planta e cria tem alegria, o meu lema é esse eu sempre falo pras pessoas que converso quando derrubar uma árvore plante dez.” (Agricultor n°14, 2014).

“Eu sou um agricultor experimentador, pode perguntar pras pessoas que me conhece, todos podem confirmar tem também os pesquisadores da Embrapa que sempre leva alunos para conhecer minha propriedade.” (Agricultor n°17, 2014).

Os agricultores experimentadores são conhecidos assim pela capacidade de inovar em benefício próprio, dos vizinhos e do ambiente. Freire (1996) explica que a estética do conhecimento está na boniteza, em ter condições de pensar, ter consciência como ser histórico-social, contribuir para um mundo melhor, através de postura ética, entendida como as reflexões entre a coerência dos nossos atos e suas consequências para com os outros.

A habilidade de produzir em pequenos espaços foi observada também nos quintais em volta das casas, onde são construídos canteiros suspensos utilizados para cultivar hortaliças e plantas medicinais. Essa prática se deve ao fato da proximidade dos canteiros com a área da cozinha o que facilita o trabalho no controle de doenças, dos insetos e a limpeza das hortas. Cabem às mulheres os cuidados com esses cultivos e com as criações, as quais também são responsáveis pela alimentação dos animais domésticos. As agricultoras relataram que essas hortas rendem o suficiente para o consumo e o excedente elas trocam com as vizinhas, doam para os parentes e até vendem na feira.

Dos participantes da pesquisa a renda agrícola média anual foi de R\$ 13.866,66 sendo que 57% dos agricultores vivem, exclusivamente, da renda agrícola; 20% relataram que recebem aposentadoria como renda não agrícola; 13% recebem por atividades fora do lote; e 10% participam do programa do Governo Federal (bolsa família).

Os agricultores geralmente se reúnem em mutirões para atender demandas que surgem em função de plantio, colheita, edificações nas propriedades ou produção de mudas. Um exemplo desses mutirões é o de produção de mudas, onde 50% dos agricultores entrevistados disseram fazer parte do Projeto Tijolo Verde, que iniciou suas atividades no município de Irituia em 2013, nas comunidades rurais Santo Antônio do Km 03, Menino Jesus do Castanheiro, São João do Murureteu, Santa Terezinha e Itabocal, que receberam a instalação de viveiros para produção de mudas frutíferas e florestais. Os agricultores receberam treinamento para produzir mudas, que serão utilizadas na recuperação de áreas com paisagens alteradas em propriedades de agricultores familiares, a proposta é que o plantio seja feito em sistema agroflorestal com diversificação da produção, contribuindo para reduzir o passivo ambiental (MENDONÇA, 2013).

Alguns produtos gerados na propriedade ainda são vendidos aos atravessadores na maioria das vezes pela necessidade imediata do recebimento do dinheiro da venda. Esse fato não acontece de forma pontual já que a maioria dos agricultores se tornaram gestores dos seus negócios e a comercialização da produção agrícola é realizada através da cooperativa. Existe também a feira que funciona dentro do mercado municipal onde as safras menores como hortaliças, plantas medicinais e parte da produção de farinhas, doces, compotas de temperos, beijus e artesanatos feitos com matéria prima das propriedades, são vendidos diretamente pelas mulheres agricultoras que fazem esse trabalho.

Para Cambuzzi (2013), as mulheres ao desempenharem múltiplas tarefas dentro (ou fora) da propriedade rural, muitas vezes advindas da necessidade de diversificação e complementação da renda familiar, ou busca pela autonomia frente às relações de gênero na agricultura familiar ou ainda, em função das imposições do mercado, dessa forma, a figura feminina desempenha papel central na reprodução da família, da agricultura familiar, da propriedade rural, da paisagem e do seu próprio território.

Para as mulheres agricultoras a feira no município de Irituia tem um significado a mais, pois é considerada como um espaço de aprendizado, descontração e de encontro entre os amigos e familiares. O pensamento dessas mulheres corrobora com Freire (2001), que revelou que homem é um ser histórico, constituído socialmente, e que aprende por meio da interação com o seu meio: indivíduos pertencentes ao mesmo local e tempo.

Entre as famílias dos agricultores existem laços fortes de amizade além do parentesco. Em geral eles são alegres e bem dispostos para o trabalho e o lazer, a diversão fica por conta dos banhos de igarapés, jogos de futebol, visitas aos amigos e parentes e nas festas mais tradicionais.

Percebe-se a influência da igreja na cultura e nas decisões das famílias. Eles se reúnem nas festas religiosas mais importantes do município, para comemorar São Benedito e Nossa Senhora da Piedade, padroeira da cidade e que é homenageada no último domingo de outubro. Os eventos alusivos a estes santos atraem os moradores de todas as comunidades além dos visitantes convidados. Para Aragão; Macedo (2011), a herança cultural dos festejos perpassa pelo conjunto dos bens de produção material e imaterial, ligada as pessoas que dão sentido à festa. O ato de festejar remete ao patrimônio vivo, dinâmico, atualizado e passível de mudança.

A organização das festas é decidida entre a igreja e as famílias integrantes das comunidades. Na programação, além das santas missas e da procissão eles fazem leilões, quermesses, barracas de comidas típicas e de artesanatos sempre regada com muita música. Nessas ocasiões, os participantes cantam e dançam, dentre as danças mais conhecidas e praticadas estão o carimbó, o boi-bumbá, o cordão da bicharada e a folia dos santos ritmos populares da cultura local. Toda festa, mesmo quando puramente laica em suas origens, tem por efeito aproximar os indivíduos, colocar em movimento as massas e suscitar assim um estado de efervescência (DURKHEIM, 1968, p. 547).

3.1 Dificuldades e perspectivas dos agricultores cooperados

Os agricultores relataram suas dificuldades denominadas por eles de gargalos. A eletrificação rural existente ainda não atende a demanda para que eles possam armazenar e manter congeladas seus produtos, especialmente as polpas de frutas. Há exigência básica para a comercialização em programas como PAA e PNAE. Tal fato causa a instabilidade dos agricultores com relação a esses programas. Outra dificuldade se refere às condições de tráfego pelos ramais principalmente no período mais chuvoso, tornando a viagem perigosa tendo em vista que o principal transporte é a motocicleta. O acesso à assistência técnica ainda deixa a desejar, faltam equipamentos e o manejo ainda é muito manual.

É importante ressaltar que em momento algum os agricultores demonstraram desânimo com as dificuldades, pelo contrário, as perspectivas dos agricultores são muitas e eles pretendem intensificar a atividade agropecuária através de financiamentos, resolver o problema da assistência técnica, e aqueles que criam peixes estão incentivando os vizinhos a começarem suas criações e junto com a cooperativa pretendem criar uma logomarca para maior valorização dos seus produtos.

“Ainda bem que existe os incentivadores que não deixam os outros desistirem, e nos mantem unidos e confiantes, eu sempre converso com os agricultores principalmente com aqueles que entraram por último na cooperativa, para que eles possam entender que os primeiros também tiveram dificuldades e venceram pela persistência.” (Agricultor nº30, 2014).

4. CONCLUSÕES

A fundação da Cooperativa D’Irituia tornou-se fator primordial para a evolução dos conceitos sociais, culturais e econômicos dos cooperados. As experiências compartilhadas pelos agricultores experimentadores se transformam em crescimento pessoal e profissional. A produção diversificada em sistemas de base ecológica fomentou a economia e agregou maior valor aos produtos. Com o retorno econômico há também o reconhecimento social dos agricultores na região. A convivência das famílias na cooperativa favorece a aproximação e estreita os laços de amizade e de solidariedade. As propriedades que adotaram os sistemas de base ecológica e que já consolidaram a transição agroecológica são consideradas espaços de estudo e de pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, os agricultores filiados da Cooperativa D’Irituia dispõem do apoio da cooperativa que atua como facilitadora na solução de problemas relacionados aos sistemas produtivos, comercialização, armazenagem, acesso as informações relacionadas a créditos e financiamentos, organização dos mutirões e sistematização de experiências. O processo de transição agroecológica está ocorrendo gradativamente, evidenciando que os cooperados estão no caminho certo. A trajetória de vida dos agricultores, as experimentações, o conhecimento adquirido com a lida nas lavouras e o desafio de recuperar e produzir no mesmo espaço enriqueceram a percepção sobre as adversidades e mudanças que ocorrem no ambiente. A convivência dos agricultores em sistema de cooperativa despertou valores culturais que já existiam, mas que não eram percebidos. Nas propriedades visitadas foram observadas situações que variaram de um agricultor agroecológico a um agricultor que está construindo a primeira roça sem queima o que evidencia a multiplicação dos conceitos desenvolvidos pelos agricultores e, sobretudo, o comprometimento com as metas a serem alcançadas.

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores familiares filiados a Cooperativa D’ Irituia que aceitaram participar da pesquisa, obrigada pela valiosa contribuição. Ao Sr. Luiz Fernando Pina de Medeiros e ao

Prof. José Sebastião Romano de Oliveira por viabilizarem a logística do trabalho de campo; a família do Sr. Walter de Jesus Cordeiro pela hospedagem e agradável companhia, a Ana Alice Nunes Pereira por me acompanhar nos campos. Ao CNPq pela bolsa de produtividade aos segundo e quarto autores.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.A. **Pesquisa em extensão rural: um manual de metodologia**. MEC/ABEAS, Brasília, 1989.
- ARAGÃO, I.; MACEDO, J.R. Turismo religioso, patrimônio e festa: Nosso Senhor dos Passos na cidade sergipana de São Cristóvão. **Caderno Virtual de Turismo** – Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p.399-414, dez. 2011.
- CAMBRUZZI, C. O Papel da Mulher Agricultora Familiar na Preservação da Paisagem Rural. Seminário Internacional Fazendo Gênero 10 (**Anais Eletrônicos**), Florianópolis, 2013. ISSN2179-510X.
- CARMO, S.R.S. **Degradação e Recuperação de Matas Ciliares na Amazônia Oriental**. (Bacia Hidrográfica do Rio Irituia no Município de Irituia-Pará). Revista Geonorte, Edição Especial, V.3, N.4, p. 803-813, 2012.
- CEOLIN, T. et al. Plantas medicinais: transmissão do conhecimento nas famílias de agricultores de base ecológica no Sul do RS. **Revista da Escola de Enfermagem da USP** vol.45 no.1 São Paulo Mar. 2011.
- DURKHEIM, E. **Da divisão do trabalho social**. 2ª ed. São Paulo: Abril cultural, 1983. (Coleção *Os Pensadores*).
- DURKHEIM, E. **As formas elementares da vida religiosa: o sistema totêmico na Austrália**. Trad. Paulo Neves. São Paulo: Paulus, 1968.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção leitura).
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 2001.
- GEO BRASIL, O estado dos desastres ambientais, 2002 p.153. Disponível em: <http://www.uff.br/cienciaambiental/biblioteca/geobrasil/desastres.pdf>. Acesso em: 25/05/2015
- IDESP-Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará –2014. Disponível em: <http://www.idesp.pa.gov.br/> acesso em: 25/04/2015.

MENDONÇA, C. Projeto Tijolo Verde Inicia Atividade no Município de Irituia. Publicada em 15/06/2013 Disponível em: <http://www.portaljnp.com.br/index.php?pag=noticia&id=1649>. Acesso em: 22/05/2015.

RIBEIRO, K.A. et al. O Cooperativismo Agropecuário e suas Contribuições para o Empoderamento dos Agricultores Familiares no Submédio São Francisco: o caso da Associação de Produtores Rurais do Núcleo VI – Petrolina/PE **Teoria e Evidência Econômica** - Ano 19, n. 40, p. 77-101, jan./jun. 2013.

6 ARTIGO 4 - EXTRATOS ALCOÓLICOS DE PLANTAS MEDICINAIS SOBRE FUNGOS ISOLADOS DO MARACUJAZEIRO (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg)

O artigo esta de acordo com as normas de submissão do periódico "Revista Cubana de Plantas Medicinalis

RESUMO

INTRODUÇÃO: Atualmente, os extratos vegetais obtidos a partir de plantas medicinais têm sido utilizados com frequência na agricultura para tratar doenças de plantas causadas por fungos fitopatogênicos.

OBJETIVOS: Avaliar o efeito antimicrobiano de 14 extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae*, *Fusarium solani* e *Rhizoctonia solani* isolados do maracujazeiro.

MÉTODOS: Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA. Na avaliação *in vitro*, os extratos alcoólicos foram incorporados ao meio de cultura (BDA) fundente, 55°C a 1%. Após a solidificação do meio de cultura nas placas, depositou-se um disco de 8 mm de diâmetro de micélio do fungo no centro de cada placa. A testemunha não recebeu os tratamentos. O crescimento micelial foi avaliado diariamente utilizando-se paquímetro digital até que o fungo em um dos tratamentos atingisse as extremidades da placa. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 15 tratamentos e cinco repetições.

RESULTADOS: Todos os extratos reduziram o crescimento do fungo *C. gloeosporioides*. Os extratos de eucalipto, erva-cidreira, gengibre, capim-santo, nim, boldo-do-reino, vinagreira, babosa, coramina, cipó d' alho e mastruz reduziram o crescimento micelial do *F. oxysporum*. Os extratos de eucalipto, gengibre, erva-cidreira, cipó d' alho e boldo-do-reino reduziram o crescimento micelial de *R. solani*, enquanto que, apenas o extrato de eucalipto apresentou redução do crescimento micelial de *F. solani*.

CONCLUSÕES: Todos os extratos apresentaram potencial antifúngico sendo que, o extrato de eucalipto reduziu o crescimento micelial de todos os fungos avaliados.

Palavras-chave: controle alternativo, fitopatógenos, *Passiflora*, plantas medicinais.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Currently, plant extracts from medicinal plants have been frequently used in agriculture for treating plant diseases caused by phytopathogenic fungi.

GOAL: Evaluate the *antimicrobial* effect of 14 alcoholic herbal extracts on the mycelial growth of *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *passiflorae*, *Fusarium solani* and *Rhizoctonia solani*, isolated from passion fruit.

METHOD: The trials were conducted in Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA. In vitro evaluation, the alcoholic extracts were added to the culture medium (BDA) melting 55 ° C at 1%. After solidification of the culture medium on the dishes, was deposited an 8 mm disk diameter fungal mycelium in the center of each dish. The witness did not receive the treatment. Mycelial growth was assessed daily using digital calipers until the fungus of the processes reached the ends of the dish. The experimental design was completely randomized with 15 treatments and five repetitions.

RESULTS: All extracts reduced the growth of the fungus *C. gloeosporioides*. Eucalyptus extracts, lemongrass, ginger, holy grass, neem, boldo-do-reino, vinegar, aloe, coramina, cipó d' alho and mastruz reduced the mycelial growth of *F. oxysporum*. Eucalyptus extracts, ginger, lemon balm, cipó d' alho and boldo-do-kingdom reduced the mycelial growth of *R. solani*, while only eucalyptus extract decreased the mycelial growth *F. solani*.

CONCLUSION: All extracts showed potential antifungal and, eucalyptus extract reduced the mycelial growth of all fungi evaluated.

KEY-WORDS: Alternative control, *Passionfruit*, phytopathogenic, medicinal plants.

INTRODUÇÃO

No estado do Pará, o maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) representa uma das mais importantes culturas onde a quase totalidade dos pomares comerciais é representado pelo maracujá-amarelo¹. Essa espécie de maracujá, bastante apreciada, pelo seu sabor e aroma característicos, no entanto, é suscetível a várias doenças que podem comprometer a produtividade, a qualidade dos frutos e provocar a morte das plantas¹. Na região Norte, especificamente, no estado do Pará, algumas doenças do maracujazeiro já foram registradas, dentre elas a queima-da-teia-micélica (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk), antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), murcha ou fusariose (*Fusarium solani*, (Mart))¹⁻². No Pará o fungo *R. solani* ocorre em diversas culturas de importância econômica, dentre essas destaca-

se o maracujá³. A presença do fungo é percebida pela queima foliar progressiva seguida de morte dos ramos, nas plantas mais afetadas ocorre uma grande desfolha comprometendo significativamente a produção⁴.

O fungo *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae* é específico de Passifloraceae e já foi relatado infectando diversas espécies dessa família. No entanto, parece não afetar *Passiflora alata* Curtis, *P. setacea* DC e *P. giberti* N. E. Brown. Já o fungo *F. solani* é polífago afeta grande número de gêneros de plantas destacando-se o fumo (*Nicotiana tabacum* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), batatinha (*Solanum tuberosum* L.), beterraba (*Beta vulgaris* L) e pimentão (*Capsicum annuum* L.). Ao contrário de *F. oxysporum*, *F. solani* não tem ação sistêmica e os seus sintomas caracterizam-se por cancrios localizados nos tecidos do colo e das raízes das plantas⁵⁻⁶. Os sintomas sistêmicos da fusariose são caracterizados por uma rápida murcha, seguida de colapso e morte das plantas, principalmente as plantas adultas. É uma doença típica dos vasos do xilema, e, encontra-se relatada em vários países onde se cultiva o maracujazeiro, sendo considerada de elevada importância, por causar a morte da planta, não existindo controle curativo, o patógeno tem capacidade de sobrevivência no solo por longos períodos^{7-8-9-10-11 e 12}.

A antracnose causada pelo fungo *C. gloeosporioides*, encontra-se disseminado, de forma generalizada em todas as regiões de cultivo do maracujazeiro no Brasil e em outros países. Este patógeno infesta um grande número de hospedeiros e os seus sintomas podem ser observados em todos os órgãos da parte aérea planta como ramos, gavinhas, folhas, botões florais e frutos. O *C. gloeosporioides* constitui-se ainda em um dos problemas mais sérios da pós-colheita do maracujazeiro, podendo penetrar através da superfície intacta dos frutos atingindo a polpa e as sementes inviabilizando sua comercialização^{6-13 e 14}.

Atualmente existe uma demanda por alternativas sustentáveis para controlar doenças de diversos cultivos, especialmente, em áreas de plantios dos pequenos e médios produtores, com a utilização de princípios ativos que não degradem o meio ambiente, a biodiversidade e, sobretudo, a saúde do agricultor e do consumidor¹⁵.

Nesse contexto, os produtos naturais de plantas podem apresentar atividade antimicrobiana, agindo direto sobre o patógeno¹⁶. Assim, o controle alternativo surge como uma boa opção para mitigar os efeitos danosos causados pelo uso dos agrotóxicos¹⁷. Uma agricultura sustentável prioriza, sobretudo, a utilização de produtos naturais no controle de doenças de plantas¹⁸. Nessa perspectiva, objetivou-se avaliar o efeito antimicrobiano de 14 extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento micelial de *Rhizoctonia solani*,

Fusarium oxysporum, *Fusarium solani* e *Colletotrichum gloeosporioides* isolados de maracujazeiro no Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA, entre os meses de maio de 2014 e abril de 2015.

Origem, isolamento e preservação do patógeno

Os isolados de *R. solani*, *F. oxysporum* f.sp. *passiflorae*, *F. solani* (Mart) e *C. gloeosporioides* foram obtidos de plantas de maracujazeiro apresentando sintomas característicos da doença, provenientes dos municípios paraenses de Tomé-Açu, Parauapebas, Belém e Castanhal respectivamente, e encontram-se preservados em óleo mineral no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Para uso experimental, os isolados foram cultivados em meio de cultura de batata dextrose ágar (BDA), incubado a 28 °C, por 7 dias.

Obtenção dos extratos alcoólicos das plantas medicinais

Para a obtenção dos extratos vegetais, amostras de folhas de 14 espécies de plantas medicinais (Tabela 1) foram coletadas no horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório. A assepsia o material foi realizada por lavagem em água corrente, imersão em álcool (70%) por um minuto, e solução NaClO (1%) por 2 minutos, e em seguida procedeu-se a retirada residual do cloro com água destilada estéril. Após a retirada do excesso de água em papel absorvente, o material foi seco em estufa com circulação de ar forçado a 40 °C, até peso constante, e triturado em moinho elétrico para obtenção do pó ¹⁹. Todas as espécies utilizadas nesta pesquisa foram identificadas pelo laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental, pela pesquisadora MSc. Silvane Tavares Rodrigues e as exsicatas encontram-se no Herbário IAN da mesma Instituição.

TABELA 1: Nomes populares, científicos e famílias botânicas das plantas medicinais utilizadas na pesquisa.

Nomes populares	Nome científico	Família botânica
Alfavacão	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae
Babosa	<i>Aloe barbadensis</i> Mill	Liliaceae
Boldo-do-reino	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Asteraceae
Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC. Ex Ness) Stapf.	Gramineae (Poaceae)
Cipó d' alho	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H.	Bignoniaceae
Coramina	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> Port	Euphorbiaceae
Erva-cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill) N.E. Brown	Verbenaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae
Manjeriçã	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Labiataceae
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Meliaceae
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae.
Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae

Fonte: ²⁰⁻²¹.

Para o ensaio experimental foram pesados 0,8g para 8 mL de álcool etílico 92,8° comercial mantidos sob agitação constante em “shaker”, a 200 rpm por 20 minutos, e em seguida, transferidos para geladeira por 24h. Posteriormente os extratos foram centrifugados a 7000 rpm por 10 minutos, a 4 °C, e filtrados em membranas de Millipore com porosidade de 0,22 μ m, sendo usados logo após sua obtenção ²².

Ensaio *in vitro*

Para avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro*, os extratos alcoólicos foram incorporados ao meio de cultura Batata Dextrose Ágar (BDA) fundente a 55°C a 1%. Após a solidificação do meio de cultura nas placas, contendo os tratamentos, depositou-se um disco de 8 mm de diâmetro de micélio do fungo no centro de cada placa. Nas placas da testemunha foi vertido o meio de cultura sem os extratos. A avaliação do crescimento micelial foi realizada diariamente com auxílio de um paquímetro digital, até que o fungo em um dos tratamentos atingisse as extremidades da placa. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 15 tratamentos e cinco repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Scott-Knott²³ utilizando-se o programa estatístico SISVAR ²⁴.

RESULTADOS

No ensaio com o fungo *R. solani* dos 14 extratos avaliados observou-se que os extratos de eucalipto, gengibre, erva-cidreira, cipó d' alho e boldo-do-reino reduziram o crescimento micelial de *R. solani* diferindo, significativamente, da testemunha, apresentando resultados entre 5,15 (boldo) a 28,68 % (eucalipto). Os demais extratos avaliados não apresentaram atividade antifúngica e estimularam o crescimento do patógeno (Tabela 2).

TABELA 2. Efeito de extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento micelial de *Rhizoctonia solani*.

Tratamentos	Médias	Inibição (%)
Eucalipto	32,79 ^f	28,68
Gengibre	39,92 ^e	13,18
Erva-cidreira	40,09 ^e	12,81
Cipó d' alho	43,21 ^d	6,02
Boldo do reino	43,61 ^d	5,15
Testemunha	45,98 ^c	0
Nim	46,64 ^c	-1,43*
Capim-santo	47,46 ^b	-3,22*
Alfavacão	48,19 ^b	-4,81*
Babosa	48,53 ^b	-5,54*
Coramina	48,73 ^b	-5,91*
Manjeriçã	48,75 ^b	-6,02*
Noni	49,84 ^a	-8,39*
Mastruz	50,04 ^a	-8,82*
Vinagreira	50,21 ^a	-9,20*

^aMédias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a nível de 5% de probabilidade. CV = 2,62%. *não houve inibição do crescimento micelial.

Na avaliação dos extratos sobre *F. oxysporum* f. sp. *passiflorae*, verificou-se que, os extratos de eucalipto, erva-cidreira, gengibre, capim-santo, nim, boldo-do-reino, vinagreira, babosa, coramina, cipó d' alho e mastruz promoveram inibição do crescimento micelial diferindo significativamente da testemunha apresentando resultados entre 5,28 (mastruz) a 51,73% (eucalipto), sendo que o extrato de eucalipto inibiu acima de 50%, enquanto os extratos de manjeriçã, alfavacão e noni não diferiram da testemunha (Tabela 3).

TABELA 3. Efeito de extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *passiflorae*.

Tratamentos	Médias	Inibição (%)
Eucalipto	14,08d ^a	51,73
Erva-cidreira	23,79c	18,44
Gengibre	25,07c	14,05
Capim-santo	25,70c	11,89
Nim	26,46b	9,29
Boldo do reino	26,68b	8,54
Vinagreira	26,73b	8,36
Babosa	26,78b	8,19
Coramina	26,92b	7,71
Cipó d' alho	27,46b	5,86
Mastruz	27,63b	5,28
Manjeriço	27,94a	4,12
Alfavacão	28,16a	3,46
Noni	28,50a	2,3
Testemunha	29,17a	

^aMédias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a nível de 5% de probabilidade. CV = 4,82%.

Na avaliação da atividade antifúngica dos extratos sobre *F. solani*, verificou-se que apenas o extrato de eucalipto apresentou resultado positivo diferindo significativamente da testemunha com 21,06 % de inibição do crescimento micelial do patógeno (Tabela 4).

TABELA 4. Efeito de extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento micelial de *Fusarium solani* (Mart).

Tratamentos	Médias	Inibição (%)
Eucalipto	15,37b ^a	21,06
Erva-cidreira	18,48a	5,08
Babosa	18,58a	4,57
Gengibre	19,12a	1,80
Capim-santo	19,23a	1,23
Vinagreira	19,26a	1,08
Coramina	19,37a	0,51
Testemunha	19,47a	
Nim	19,62a	-0,77*
Noni	20,10a	-3,23*
Mastruz	20,13a	-3,39*
Alfavacão	20,44a	-4,98*
Cipó d' alho	20,50a	-5,29*
Boldo do reino	20,53a	-5,44*
Manjeriço	20,84a	-7,04*

^aMédias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a nível de 5% de probabilidade. CV = 6,56%. *não houve inibição do crescimento micelial.

No ensaio com o fungo *C. gloeosporioides* todos os extratos avaliados reduziram o crescimento micelial do patógeno diferindo, significativamente, da testemunha apresentando resultados entre 11,73 a 50,66%, sendo que o extrato de eucalipto inibiu acima de 50% (Tabela 5).

TABELA 5. Efeito de extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento micelial de *Colletotrichum gloeosporioides*.

Tratamentos	Médias	Inibição (%)
Eucalipto	13,03c ^a	50,66
Manjeriço	19,93b	24,53
Gengibre	20,08b	23,96
Erva-cidreira	21,02b	20,40
Nim	21,30b	19,35
Alfavacão	21,49b	18,62
Boldo de reino	21,54b	18,43
Babosa	22,07b	16,43
Capim-santo	22,22b	15,86
Mastruz	22,35b	15,37
Cipó d' alho	22,45b	14,99
Noni	22,52b	14,72
Coramina	22,61b	14,39
Vinagreira	23,31b	11,73
Testemunha	26,41a	

^aMédias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott Knott a nível de 5% de probabilidade. CV = 7,54%.

DISCUSSÃO

Nossos resultados registraram efeito fungicida de extratos botânicos de plantas medicinais, reduzindo o crescimento micelial de fungos fitopatogênicos isolados do maracujazeiro.

Os extratos de plantas medicinais são conhecidos há séculos por tratar patologias em humanos, porém, mais recentemente o seu uso se estendeu a aplicações no tratamento de doenças de plantas sendo que, as plantas medicinais apresentam potencial para o controle de fitopatógenos devido ao efeito direto sobre o agente patogênico ²⁵⁻²⁶.

Nos últimos anos, estudos têm relatado o potencial dos extratos botânicos incluindo os de plantas medicinais sobre fungos fitopatogênicos ^{27-28-29-30 e 31}.

Os extratos de cavalinha (*Equisetum sp.*) preparados em forma de extrato alcoólico, infusão e maceração, nas concentrações de 1, 10, 20 e 40 %, inibiram o crescimento do fungo *R. solani*, *in vitro*, sendo que o extrato alcoólico apresentou maior capacidade de supressão do crescimento micelial em comparação as demais formas de obtenção dos preparados ³². Os óleos essenciais extraídos de folhas e galhos das espécies *Copaifera duckei*, *C. martii* e *C.*

reticulata inibiram o crescimento de *R. solani*, sendo que os óleos provenientes de galho e folhas de *C. martii* e de folhas de *C. duckei* proporcionaram reduções de 66 a 73% no crescimento do patógeno ³³.

O efeito dos extratos de alho (*Allium sativum* L.), canela (*Cenostigma macrophyllum* Tul. var. *acuminata*.), cravo-da-índia (*Caryophyllus aromaticus* L), foram testados sobre o crescimento do fungo *Fusarium solani*. Tais extratos apresentaram atividade antifúngica, destacando o de cravo-da-índia que inibiu completamente o desenvolvimento do patógeno ³⁴.

A redução do crescimento micelial do fungo *F. solani* f.sp. *piperis* foi avaliada através da atividade antifúngica dos extratos etanólicos e hexânicos extraídos a partir de caule, folhas e raiz de *Jatropha curcas*. Todos os extratos hexânicos inibiram o crescimento do patógeno, sendo que os provenientes de raiz e caule inibiram totalmente o crescimento do micelial do fungo. Os extratos etanólicos provenientes de folhas e raiz proporcionaram reduções de 46 a 56% ³⁵.

Os óleos essenciais das plantas medicinais, alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) (Família Lamiaceae), alecrim pimenta (*Lippia sidoides*), alfavaca cravo (*Ocimum gratissimum*), erva-limão (*Lippia citriodora*), capim santo (*Cymbopogon citratus*); óleo resina de copaíba (*Copaifera langsdorffi*) foram avaliados na redução o crescimento micelial de *C. gloeosporioides*, neste estudo, todas as plantas testadas inibiram completamente o crescimento do patógeno ³⁶.

Os extratos de arruda (*Ruta graveolens*), gengibre (*Zinziber officinales*), capim-santo (*Cymbopogon citratus*), vinca (*Catharanthus raseus*), losna (*Artemisia absinthium*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), açafrão da índia (*Curcuma longa*), arnica (*Solidago chilensis*), nim (*Azadirachta indica*), alho (*A. sativum*) e cebola (*A. cepa*) foram testados no controle do fungo *Colletotrichum acutatum* Simmonds, em morangueiros. Os extratos exerceram efeito inibitório no tamanho de colônia, esporulação e germinação de *C. acutatum* ²⁶.

Os extratos das plantas medicinais cana-de-macaco (*Costus pisonis*), mil-folhas (*Achillea millefolium*) e boldo-da-terra (*Pelctranthus barbatus*) foram testadas sobre fungos do gênero *Colletotrichum* todos os extratos apresentaram algum efeito fungitóxico sobre o crescimento micelial dos fungos ²⁹.

Os extratos obtidos através de maceração, infusão ou decocção os alcoólicos (tintura ou maceração) e óleos essenciais (e hidrolatos), obtidos a partir de plantas medicinais da flora nativa, têm indicado o potencial de controle dessas plantas sobre fitopatógenos, seja pela sua ação fungitóxica direta, inibindo o crescimento micelial ou pela germinação de conídios. Os estudos indicaram a potencialidade dos extratos botânicos no controle de microrganismos

fitopatogênicos, porém, ainda é uma prática que precisa ser mais bem difundida para conquistar a confiança que os produtores de maracujá no estado do Pará³⁷

Neste estudo, ficou clara a eficiência do potencial antimicrobiano dos extratos das plantas medicinais destacando-se o eucalipto, que promoveu a inibição do crescimento micelial de todos os patógenos testados. Existem no Brasil muitas espécies de eucalipto, árvore pertencente à família Myrtaceae, nativa da Austrália. São árvores altas cultivadas para obtenção da madeira como combustível, ou de celulose para fabricação de papel bem como, para extração do óleo essencial medicinal. Todas as espécies de eucalipto contêm óleo essencial em suas folhas, mas somente são consideradas medicinais aquelas que tiverem em seu óleo essencial mais de 50% de eucaliptol, também chamado de 1,8-cineol, que é o responsável pela ação antisséptica e desinfetante³⁸.

O eucalipto também tem sido destinado à fabricação de produtos farmacêuticos como inalantes, estimulantes da secreção nasal, produtos de higiene bucal, ou ainda com a função de dar sabor e aroma aos medicamentos, contudo, estudos recentes apontam possíveis efeitos associados à cicatrização, ação anti-inflamatória e antimicrobiana³⁹. As propriedades medicinais conferidas ao eucalipto talvez explique o mecanismo de inibição desenvolvido sobre os fungos estudados nesta pesquisa, haja visto que, a ação desinfetante do eucaliptol é amplamente utilizado na indústria de produtos de limpeza recomendados para limpeza e desinfestação de superfícies contra fungos e bactérias.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se inferir que todos os extratos de plantas medicinais avaliados apresentaram alguma ação antifúngica contra os fungos testados, indicando uma possível utilização desses extratos como controle alternativo.

REFERÊNCIAS

1. ISHIDA AKN, HALFELD-VIEIRA BA. Mancha-bacteriana do maracujazeiro (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*): etiologia e estratégias de controle. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, (Documentos, 357), 2009. 22p.
2. POLTRONIERI LS, TRINDADE DR, ALBUQUERQUE FC, DUARTE MLR, POLTRONIERI MC. Doenças do maracujazeiro no Estado do Pará. Belém PA. (Embrapa CPATU. Documentos). 2001, 37p.

3. VERZIGNASSI JR, POLTRONIERI LS, BENCHIMOL RL. Ocorrência de *Rhizoctonia solani* AG1 em bastão-do-imperador no Estado do Pará. Summa Phytopathologica, v.34, n.3, p.290, 2008.
4. FERREIRA SC, ISHIDA AKN, SOUZA FILHO AP de S, SILVA CTB. Atividade Antifúngica de Escopoletina Sobre *Rhizoctonia solani*. In: 17º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E 1º SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO da Embrapa Amazônia Oriental. Anais 21 a 23/08/ 2013, Belém-PA.
5. PIZA JUNIOR C de T. Moléstias fúngicas do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ AR (Ed). Maracujá: produção e mercado. Vitoria da conquista; DFZ./UESB. 1994. p. 108-115.
6. SANTOS FILHO HP, LARANJEIRA FF. Doenças causadas por fungos. In: LIMA AA, CUNHA MAP. (Ed). Maracujá: produção e qualidade na passicultura. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA. 2004, 396p.
7. LIMA AA, NORONHA ACS, BORGES AL, CARDOSO CEL, RITZINGER CHSP, BARBOSA CJ, COSTA DC, SANTOS FILHO HP, FANCELLI M, CUNHA MAP, SANCHES NF. A cultura do maracujá / Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical – 3. ed. rev. amp. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 124p. (Coleção Plantar, 51).
8. MEDINA JC, GARGIA JLM, LARA JCC, TOCCHINI RP, HASHIZUMET T, MORETTI VA, CANTO WL do. Maracujá: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas: ITAL, 1980. 207p. (ITAL. Frutas Tropicais, 9).
9. MANICA I. Fruticultura tropical: maracujá. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 151p.
10. DIAS MSC. Principais doenças fúngicas e bacterianas do maracujazeiro. In: A cultura do maracujazeiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte: v.21, n.206, p.29-33, 2000.
11. CARVALHO AM, CARVALHO AMB. Nota preliminar sobre a ocorrência de *Fusarium* sp. em plantas de maracujá, no Estado de São Paulo. Ciência e Cultura, São Paulo: v.20, n.2, p.265-266, 1968.
12. OLIVEIRA JC, NAKAMURA K, RUGGIERO C, FERREIRA FR, Determinação de fontes de resistência em *Passifloraceas* quanto à morte prematura de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília, Anais... v.2, p.403-408.
13. BENATO EA. Controle de doenças pós-colheita em fruteiras tropicais. Summa Phytopathologica, Jaboticabal-SP: v. 25, n.1, 90-93, 1999.
14. GOES A de. Doenças fúngicas da parte aérea da cultura do maracujá. In: RUGGIERO C (Ed). Maracujá do plantio a colheita. Jaboticabal: FUNEP, p. 208-216, 1998.

15. BETTIOL W. Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. 341 p.
16. BETTIOL W. Controle biológico de doenças de plantas. Jaguariúna: EMBRAPA CNPDA, 1991. 388p. (Documentos, 15).
17. TALAMINI V, STADNIK MJ. Extratos vegetais e de algas no controle de doenças de plantas. In: STADNIK MJ, TALAMINI V. (Eds.) Manejo ecológico de doenças de plantas, Florianópolis, SC: CCA/UFSC, 2004. p.45-62.
18. SOARES ACS. Extratos Botânicos para o Controle de Insetos-praga e Doenças na Agricultura Familiar. 2010. 114p. Dissertação (Mestrado em Agriculuras Amazônicas. Área de concentração Produção familiar sustentável). Universidade Federal do Pará. Belém – PA.
19. BIERMANN ACS. Bioatividade e de inseticidas botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (Lepdoptera: Pieridae). 2009. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Departamento de defesa fitossanitária - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS.
20. LAMEIRA AO, PINTO JEBP. Plantas Medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 264p.
21. PLANTAMED. Plantas e Ervas Medicinais e Fitoterápicos, 2015. Disponível em: <<http://www.fitoterapica.com.br/plantaservas/Plantas-Ervas-Medicinais.html>>. Acesso em 14 de junho de 2015.
22. AMORIM EPR, ANDRADE FWR, MORAES SEM, SILVA JC, LIMA RS, LEMOS EEP. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais e Extratos Vegetais Sobre o Desenvolvimento de *Ralstonia solanacearum* em mudas de Bananeira. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal – SP: volume especial, E. p. 392-398, 2011.
23. SCOTT A, KNOTT MA. cluster-analysis method for grouping means in the analysis of variance. Biometrics, Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
24. FERREIRA DF. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. Anais. São Carlos: UFSC, 2000. p.255-258.
25. MOREIRA CGA, SCHWAN-ESTRADA KRF, BONALDO SM, STANGARLIN JR, CRUZ MES. Caracterização parcial de frações obtidas de extratos de *Cymbopogon nardus* com atividade elicitora de fitoalexinas em sorgo e soja e efeito sobre *Colletotrichum lagenarium*. Summa Phytopathologica, Jaboticabal-SP: v.34, n.4, p.332-337, 2008.

26. ALMEIDA TF, CAMARGO M, PANIZZI RC. Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro. *Summa Phytopathologica*, Botucatu-SP: vol.35, n.3, p. 196-201, 2009.
27. AMARAL MFZJ, BARA MTF. Avaliação da Atividade Antifúngica de Extratos de Plantas sobre o Crescimento de Fitopatógenos. *Revista Eletrônica de Farmácia Suplemento*. Goiânia-GO: v. 2, n.2, p. 5- 8, 2005.
28. ROZWALKA LC, LIMA MLRZC, MIO LLM de, NAKASHIMA T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. *Ciência Rural*, v.38, n.2, p.301-307, 2008.
29. SILVA MB, NICOLI A, COSTA ASV, BRASILEIRO BG, JAMAL CM, SILVA C A, PAULA JÚNIOR TJ, TEIXEIRA H. Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais sobre espécies fitopatogênicas de fungos do gênero *Colletotrichum*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, Botucatu: v.10,n.3, p.57-60, 2008.
30. CAMATTI-SARTORI V, MAGRINI FE, CRIPPA LB, MARCHETT C, VENTURIM L, SILVA-RIBEIRO RT. Avaliação *in vitro* de extratos vegetais para controle de fungos Patogênicos de Flores. *Revista Brasileira de Agroecologia*. Porto Alegre, RS: v. 6, n.2, p. 117-122, 2011. 26.
31. ISHIDA AKN, BARATA DS, GURGEL ESC, SOUZA FILHO APS, TRENACOLDI CR, SILVA CTB. Atividade antifúngica de extratos etanólicos de espécies de *Copaifera* sobre *Fusarium solani* f.sp. *piperis* e *Fusarium oxysporum*. *Tropical Plant Pathology*, v. 36, p. 0856, 2011. Suplemento.
32. GUIMARÃES SS. Potencial de preparados de Cavalinha (*Equisetum sp.*) na síntese de metabólitos de defesa em cotilédones de soja (*Glycine max L.*) e o efeito sobre o crescimento de *Rhizoctonia solani*, *in vitro*. 2012. 37f. Dissertação (Mestrado Área de concentração Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco/PR.
33. COSTA RC, ISHIDA AKN, GURGEL ESC, AMARAL MACM, SOUZA FILHO APS, SILVA CTB. Atividade antifúngica de óleos essenciais de espécies de *Copaifera* sobre *Rhizoctonia solani*. In: XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, Cuiabá, ago. 2010. *Tropical Plant Pathology*, Lavras, MG, v. 35, p. S20, Aug. 2010. Suplemento.
34. VENTUROSU LR, BACCHI LMA, GAVASSONI WL, CONUS LA, PONTIM BCA, BERGAMIN AC. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. *Summa Phytopathologica*. v.37, n.1, 2011.

35. ISHIDA AKN, BARATA DS, SOUZA FILHO APS, TREMACOLDI CR, SILVA MLA, SILVA CTB. Atividade antifúngica de extratos etanólicos e hexânicos de *Jatropha curcas* sobre *Fusarium solani* f.sp. *piperis*. In: XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA. Tropical Plant Pathology, Lavras, MG, v. 35, p. S20, 2010. Suplemento.
36. SILVA AC, SALES NLP, ARAÚJO AV, CALDEIRA JÚNIOR CF. Efeito *in vitro* de Compostos de Plantas sobre o Fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Isolado do Maracujazeiro. Ciência e Agrotecnologia. v. 33, Edição Especial, p. 1853 -1860, 2009.
37. SCHWAN-ESTRADA KRF. Extratos vegetais no controle de doenças de plantas. Horticultura Brasileira, v. 27, n. 2. (Suplemento - CD Rom), 2009, p.S4038-S4045.
38. RAMOS, A. Farmácia viva: eucalipto medicinal, 2012. Disponível em: <http://farmaciaviva-ufc.blogspot.com.br/2012/03/eucalipto-medicinal.html>. Acesso em: 08 jul 2015.
39. MOTA, VS, TURRINI, RNT, POVEDA, VB. Atividade antimicrobiana do óleo de *Eucalyptus globulus*, xilitol e papaína: estudo piloto. Revista da Escola de Enfermagem da USP. 2015; 49(2):216-220.

7 ARTIGO 5 - EXTRATOS ALCOÓLICOS DE PLANTAS MEDICINAIS REDUZEM A BACTERIOSE DO MARACUJAZEIRO

O artigo foi elaborado atendendo as normas de submissão do periódico “Revista Ciência Rural” de Santa Maria, RS.

RESUMO

Esta pesquisa avaliou o efeito de 14 extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento *in vitro* de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* e na redução da severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro em casa de vegetação. No ensaio *in vitro* os extratos foram incorporados a 1% ao meio 523 a 55°C. Após a solidificação depositou-se 100 µL da suspensão bacteriana espalhada nas placas com auxílio de uma alça de Drigalski. As placas foram incubadas por 48h a 28°C. No ensaio *in vivo*, extratos a 1% foram aplicados em plantas de maracujá três dias antes da inoculação do patógeno, sendo o oxiclreto de cobre utilizado como tratamento controle. As avaliações ocorreram aos 2, 4, 6, 8, 10 e 12 dias após a inoculação. No ensaio *in vitro* apenas o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) não inibiu o crescimento bacteriano, enquanto que os extratos de erva-cidreira (*Lippia Alba* (Mill) N.E. Brown), eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.), cipó d’alho (*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H.), mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), nim (*Morinda citrifolia* L.), babosa (*Aloe barbadensis* Mill) e vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) diferiram da testemunha com inibição variando entre 15,35 a 30,3%. Em casa de vegetação os extratos de boldo-do-reino (*Plectranthus barbatus* Andrews), coramina (*Pedilanthus tithymaloides* Port), gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), nim, eucalipto e oxiclreto de cobre promoveram redução da severidade variando entre 27,24 e 53,86%, enquanto os extratos de mastruz e vinagreira não reduziram a severidade da mancha bacteriana. Os resultados encontrados nesta pesquisa indicam a viabilidade do uso de extratos de plantas medicinais na redução da bacteriose em maracujazeiros.

Palavras-chave: controle alternativo, *Passiflora*, mancha bacteriana, *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*

ABSTRACT

This research evaluated the effect of 14 alcoholic extracts of medicinal plants on the *in vitro* growth of *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae* and in reducing the severity of bacterial spot of passion fruit in a greenhouse. In the trial *in vitro*, the extracts of 1% were added to the medium 523 at 55 °C. After the solidification was placed 100 µL spread of the bacterial

suspension with the aid of a Drigalski strap. Dishes were incubated for 48h at 28 ° C. In the trial, in vivo, extracts 1% were applied in passion fruit plants three days before the pathogen inoculation, and copper oxychloride was used as the control treatment. The evaluation occurred at 2, 4, 6, 8, 10 and 12 days after inoculation. In vitro trial only the bush basil did not inhibit bacterial growth, while the lemon balm extracts, eucalyptus, *cipó d' alho*, *mastruz*, neem, aloe and vinegar differed from the control with inhibition varying 15.35 to 30.3%. In greenhouse extracts of boldo-do-reino, coramina, ginger, neem, eucalyptus and copper oxychloride promoted reducing the severity between 27.24 and 53.86%, while *mastruz* and vinegar extracts did not reduce the severity of bacterial spot. The results found in this study indicate the feasibility of using herbal extracts in reducing blight on passion fruit.

Key words: alternative control, *Passiflora*, bacterial spot, *Xanthomonas axonopodis* pv *passiflorae*.

INTRODUÇÃO

O maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) é uma espécie frutífera tropical nativa, cujo cultivo tem evoluído muito rapidamente no País (MELETTI, 2011). A cultura adquiriu expressão econômica a partir de 1986, quando a ampliação significativa na área cultivada e a produção conduziram à profissionalização da atividade (RIZZI et al., 1998). Essa espécie no Brasil foi durante muitos anos considerada uma fruta de pomar doméstico em razão de suas propriedades medicinais. Seu valor comercial só foi descoberto quando os primeiros pomares paulistas foram instalados (MELETTI, 2011).

O maracujazeiro é suscetível à diversas doenças capazes de causar perda total da área de plantio (FADINI & SANTA-CECÍLIA, 2000). Dentre as doenças que mais afetam o maracujazeiro destaca-se a bacteriose causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*, patógeno específico do gênero *Passiflora*, conhecida também como mancha-oleosa, crestamento bacteriana, morte precoce ou mais popularmente bacteriose do maracujá. Atualmente, a doença ocorre em todas as regiões onde se cultiva o maracujazeiro (FISCHER et al., 2005; JUNQUEIRA & JUNQUEIRA, 2007; SÃO JOSÉ et al., 2011).

Xanthomonas axonopodis pv. *passiflorae* apresenta-se em forma de bastonete, gram-negativa, móvel por apenas um flagelo polar. Em meio de cultura, as colônias são lisas e amareladas (ISHIDA & HALFELD-VIEIRA, 2009). O controle químico da mancha bacteriana do maracujazeiro tradicionalmente tem sido feito com antibióticos e produtos preventivos à base de cobre. No entanto, o uso indiscriminado dos antibióticos pode favorecer

o aparecimento de populações de bactérias resistentes, contribuindo para a ineficiência dos produtos (ISHIDA & HALFELD-VIEIRA, 2009).

A bacteriose é uma doença de difícil controle e vários fatores contribuem para isso, dentre eles, a escassez de produtos químicos registrados para esse fim, indisponibilidade de cultivares resistente e rápida disseminação entre as lavouras, sendo que quando a doença se instala em um pomar praticamente não existe controle. No entanto, algumas medidas como tratamentos culturais, controle químico e genético podem ser adotadas (NASCIMENTO et al., 2013; SÃO JOSÉ et al., 2011), para reduzir a incidência dessa doença.

A demanda dos pequenos agricultores e consumidores por produtos de baixa toxicidade tem aumentado ao longo dos anos, exigindo-se a busca por métodos alternativos para o controle de doenças de plantas que sejam eficientes e menos prejudiciais à saúde e ao ambiente (BETTIOL, 2009). Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre o crescimento *in vitro* de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* e sobre a redução da severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

Origem, isolamento e preservação do patógeno

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Fitopatologia e casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA. O isolado de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* foi obtido a partir de folhas de maracujazeiro apresentando lesões características da mancha bacteriana, provenientes do município de Igarapé-Açu, PA. O mesmo encontra-se preservado desde 2009, em água destilada esterilizada (PEREIRA et al., 1970), no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental.

Obtenção dos extratos alcoólicos das plantas medicinais

Para a obtenção dos extratos vegetais, amostras de folhas das plantas medicinais (Tabela 1) foram coletadas no Horto de plantas medicinais da Embrapa Amazônia Oriental e levadas para o laboratório de fitopatologia da Embrapa Amazônia Oriental. Todas as espécies utilizadas nesta pesquisa foram identificadas no laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental, pela pesquisadora da Msc. Silvane Tavares Rodrigues estando às exsiccatas depositadas no Herbário IAN da mesma Instituição.

Tabela 1: Nomes populares, científicos e famílias botânicas das plantas medicinais investigadas na pesquisa contra *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*.

Nomes populares	Nome científico	Família botânica
Alfavacão	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae
Babosa	<i>Aloe barbadensis</i> Mill	Liliaceae
Boldo-do-reino	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Asteraceae
Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC. Ex Ness) Stapf.	Gramineae (Poaceae)
Cipó d' alho	<i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H.	Bignoniaceae
Coramina	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> Port	Euphorbiaceae
Erva-cidreira	<i>Lippia Alba</i> (Mill) N.E. Brown	Verbenaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae
Manjeriço	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Labiataceae
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Chenopodiaceae
Nim	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Meliaceae
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae.
Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae

Fonte: LAMEIRA & PINTO, (2008)

A assepsia o material foi realizado por lavagem em água corrente, imersão em álcool (70%) por um minuto, e solução NaClO (1%) por 2 minutos. Em seguida, procedeu-se a retirada residual do cloro em água destilada estéril. Após a retirada do excesso de água em papel absorvente, o material foi seco em estufa com circulação de ar forçado a 40 °C, até peso constante, e triturado em moinho elétrico para obtenção do pó (BIERMANN, 2009). Foram utilizados 0,8g para 8 mL de álcool etílico 92,8 °GL comercial mantidos sob agitação constante em “shaker” a 200 rpm por, 20 minutos. Em seguida o material foi transferido para geladeira por 24h. Passado este período, os extratos foram centrifugados a 7.000 rpm por 10 minutos a 4 °C, e filtrados em membranas de Millipore com porosidade de 0,22µm, os quiás foram usados logo após sua obtenção (AMORIM et al., 2011 modificado).

Para avaliação da atividade antibacteriana *in vitro*, os extratos alcoólicos foram incorporados ao meio 523 de KADO & HESKETT (1970), fundente a 55°C a 1%. Após a solidificação do meio de cultura nas placas, contendo os tratamentos, foram depositadas alíquotas de 100 µL da suspensão bacteriana na concentração de (0,3 UA/mL) diluída em solução salina NaCl 0,85% até 10⁻⁶ UFC/mL e espalhada nas placas com auxílio de uma alça de Drigalski. Como testemunha foi utilizada o meio de cultura sem os extratos. As placas foram incubadas por 48 h a 28 °C. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 15 tratamentos e 5 repetições. A avaliação foi realizada através da contagem das Unidades Formadoras de Colônia (UFC) nas placas. Os dados obtidos foram submetidos à

análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste (SCOTT & KNOTT, 1974) utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

Para o ensaio *in vivo*, sementes de maracujá cultivar Golden Star (cultivar suscetível) foram semeadas em vasos (3 kg). Após as plantas apresentarem 2 a 4 folhas verdadeiras, foi realizado um desbaste deixando apenas uma planta por vaso. O tratamento controle com Oxicleto de cobre foi utilizado na concentração de 2,5 g/L e os extratos vegetais a 1% diluídos com água de torneira obtidos como descrito anteriormente. Todos os tratamentos foram aplicados manualmente via foliar até o ponto de escoamento três dias antes da inoculação do patógeno. A suspensão bacteriana foi obtida seguindo o mesmo protocolo do ensaio *in vitro*. As plantas da testemunha foram pulverizadas com água de torneira. Após a inoculação, as plantas foram mantidas por 24 h em câmara úmida. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições (uma planta/repetição). A severidade da mancha-bacteriana foi avaliada aos 2, 4, 6, 8, 10 e 12 dias após a inoculação do patógeno (COSTA, 2010). Os valores obtidos serviram de base para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), de acordo com Shaner & Finney (1977). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste SCOTT & KNOTT (1974) utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS

Os extratos de erva-cidreira (*L. Alba*), eucalipto (*E. globulus*), cipó d'alho (*M. alliacea*), mastruz (*C. ambrosioides*), nim (*A. indica*), babosa (*A. barbadensis*) e vinagreira (*H. sabdariffa*) reduziram o crescimento de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* entre 15,35(vinagreira) a 30,30 (erva- cidreira) %, enquanto os demais extratos não diferiram da testemunha (Tabela 2).

Tabela 2. Efeito *in vitro* de extratos alcoólicos de plantas medicinais no controle do crescimento de *Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*.

Tratamentos	Médias	Inibição (%)
Erva-cidreira	69,00b	30,30
Eucalipto	77,60b	21,62
Cipó d' alho	79,40b	19,80
Mastruz	80,60b	18,58
Nim	81,20b	17,98
Babosa	82,60b	16,56
Vinagreira	83,80b	15,35
Capim-santo	89,40 a	9,67
Gengibre	89,60 a	9,49
Coramina	92,60 a	6,46
Boldo do reino	93,60 a	5,45
Noni	96,20 a	2,82
Alfavacão	96,20 a	2,82
Testemunha	99,00 a	0
Manjericão	99,60 a	-0,606*

^aMédias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de SCOTT & KNOTT (1974) a nível de 5% de probabilidade. CV = 9,01%. *não houve inibição da bacteriose.

No ensaio em casa de vegetação, os extratos de boldo-do-reino (*P. barbathus*), coramina (*P. tithymaloides*), gengibre (*Z. officinale*), nim (*A. indica*), oxicleto de cobre e eucalipto (*E. globulus*), diferiram significativamente da testemunha promovendo redução da severidade da doença entre 27,24 (eucalipto) e 53,86 (boldo-do-reino) %, enquanto os demais extratos não diferiram significativamente da testemunha (Tabela 3), não mostrando desta forma efeito biocida contra *X. axonopodis* em casa de vegetação.

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados encontrados nesta pesquisa, os extratos alcoólicos de plantas medicinais inibiram o crescimento bacteriano *in vitro* e promoveram a redução da severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro em casa de vegetação demonstrando o potencial dos extratos de plantas medicinais para serem inseridos no manejo de doenças de plantas na fruticultura. Nossos resultados registraram efeito inibitório de 11 dos 14 extratos de extratos avaliados.

Nos últimos anos, estudos têm relatado resultados expressivos dos extratos vegetais incluindo os de plantas medicinais com potencial bactericida (AMORIM et al., 2011; RANDO et al., 2009; SOARES et al., 2010).

Os produtos naturais de plantas podem apresentar três atividades principais no controle de doenças: antimicrobiana, agindo direto sobre o patógeno; indutores de resistência, ativando os mecanismos de defesa das plantas através de moléculas bioativas e também como bioestimulantes do crescimento da planta (STADNIK; TALAMINI, 2004).

Nesse contexto, diversos autores vêm estudando a viabilidade do uso de extratos botânicos como controle alternativo de bacterioses em plantas. Resultados promissores foram encontrados por SOARES et al. (2010) quando avaliaram a atividade antimicrobiana do extrato aquoso de nim (*A. indica*) e obtiveram 75% na redução da severidade da bacteriose de maracujazeiro em casa de vegetação. Enquanto que COSTA (2010) verificou que o extrato aquoso de folhas de noni (*Morinda citrifolia* L.) na concentração de 10% inibiu em 59% o crescimento de *X. axonopodis* pv. *passiflorae* e que o extrato de folhas de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) reduziu a severidade da doença através da indução da resistência sistêmica à mancha bacteriana do maracujazeiro. Esses resultados estão de acordo com os registrados nesta pesquisa quando eucalipto e boldo-do-reino reduziram a severidade da bacterioso em 27,24 e 53,86 % respectivamente.

BECKER (2003) verificou total inibição do crescimento de *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* com a aplicação dos extratos aquosos de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e carqueja (*Baccharis trimera*), nas concentrações de 20 e 25%, respectivamente. Enquanto que KUHN et al. (2006) verificaram que o extrato aquoso de açafrão (*Curcuma longa* L.) a 10 % promoveu inibição total do crescimento de *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. Para *X. campestris* pv. *campestris*, patógeno responsável pela podridão negra das crucíferas, Vigo-Schultz et al. (2006) verificaram que tintura etanólica de guaco (*Mikania glomerata*) a partir da concentração de 250 mg L⁻¹ inibiu o crescimento bacteriano. Enquanto que os extratos de plantas de cebola-de-cabeça (*Allium cepa*), nim e cravo-de-defunto (*Tagetes erecta*) mostraram boa atividade antibacteriana na concentração de 50% sobre este mesmo patógeno (DIDWANIA et al., 2013).

Nesta pesquisa os resultados dos extratos avaliados *in vitro* (erva-cidreira, eucalipto, cipó d' alho, mastruz, nim, babosa e vinagreira), inibiram o crescimento bacteriano entre 15,35 a 30,30 % (Tabela 2), no entanto, não proporcionaram os mesmos resultados quando avaliados *in vivo* quando os melhores resultados foram obtidos com os extratos de (boldo-do-reino e coramina), (Tabela 3). Esses resultados evidenciam um possível efeito indutor de resistência dos extratos de boldo-do-reino e coramina, sobre a mancha bacteriana. Porém, estudos complementares ainda serão necessários para confirmar o potencial desses extratos como indutores de resistência em maracujazeiros.

Tabela 3. Efeito de extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre a mancha bacteriana do maracujazeiro em casa de vegetação.

Tratamentos	Médias	Inibição (%)
Boldo do reino	100,36 b ^a	53,86
Coramina	110,19 b	49,35
Gengibre	119,11 b	45,25
Nim	121,07 b	44,35
Oxicloreto de cobre	121,82 b	44,34
Eucalipto	158,28 b	27,24
Erva-cidreira	179,80 a	17,35
Cipó d' alho	180,26 a	17,14
Noni	181,28 a	16,67
Babosa	199,94 a	8,09
Alfavacão	208,22 a	4,28
Capim-santo	209,68 a	3,61
Manjeriço	215,86 a	0,77
Testemunha	217,55 a	0
Mastruz	234,13 a	-7,62*
Vinagreira	259,73 a	-19,39*

^aMédias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de SCOTT & KNOTT (1974) a nível de 5% de probabilidade. CV = 46,24 %. *não houve inibição da bacteriose.

CONCLUSÃO

Os extratos alcoólicos de plantas medicinais avaliados nesta pesquisa poderão ser utilizados como controle alternativo no manejo da bacteriose em maracujazeiros no estado do Pará.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T.F. et al. Efeito de extratos de plantas medicinais no controle de *Colletotrichum acutatum*, agente causal da flor preta do morangueiro. **Summa Phytopathologica**. v.35, n.3, p.196-201, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010054052009000300006&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 21 jun. 2015. doi.org/10.1590/S0100-54052009000300006

AMORIM, E.P.R. et al. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais e Extratos Vegetais Sobre o Desenvolvimento de *Ralstonia Solanacearum* em mudas de Bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Volume Especial, E, p. 392-398, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452011000500050&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em 18 jun. 2015. doi.org/10.1590/S0100-29452011000500050

- BECKER, A. **Universidade Estadual do Oeste do Paraná produzido em cultivo orgânico e protegido**. 2003, 24p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon.
- BETTIOL, W. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. 341 p.
- BIERMANN, A.C.S. **Bioatividade e de inseticidas botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (Lepdoptera: Pieridae)**. 2009. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Departamento de defesa fitossanitária - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria RS.
- CARVALHO, N.L. Resistência Genética Induzida em Plantas cultivadas. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v.7 n. 7, p. 1379-1390, 2012. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/index>. Acesso em: 11/06/2015. doi.org/10.5902/223611705930.
- COSTA, R.C. **Controle da Mancha Bacteriana do Maracujazeiro e Alterações Bioquímicas Induzidas por Produtos Químicos, Fertilizantes Foleares e Extratos Vegetais**. 2010. 81p. Dissertação (Mestrado - área de concentração agronomia) Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.
- DIDWANIA, N. et al. Antibacterial activity of a few medicinal plants against *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. **International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences** 4(2), 177-182, 2013. Disponível em: <https://pharmascope.org/ijrps/>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- FADINI, M.A.M.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C. Manejo integrado de pragas do maracujazeiro In: A Cultura do Maracujazeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.206, p.29-33, 2000.
- FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSC, 2000. p.255-258.
- FISCHER, I.H. et al. Doenças do maracujazeiro. In: KIMATI, H. et al. **Manual de Fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. v. 2. 4ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005, p.147-174.

ISHIDA, A.K.N.; HALFELD-VIEIRA, B.A **Mancha-bacteriana do maracujazeiro (*Xanthomonas axonopodis* pv. *passiflorae*): etiologia e estratégias de controle**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.22p (Documentos, 357).

JUNQUEIRA, N.T.V.; JUNQUEIRA, K.P. Manejo das principais doenças do maracujazeiro. In: SUSSEL, A.A.B. et al. (Eds) **Manejo integrado de doenças de fruteiras**. Lavras: Ufla, 2007. 1 CD-ROM.

KADO, C.I.; HESKETT, M.G. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. **Phytopathology**, St. Paul, v.60, n.6, p. 969-976, 1970.

KUHN, O.J. et al. Efeito do extrato aquoso de cúrcuma (*Curcuma longa*) em *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*. **Semina-Ciências Agrárias**, v.27, n.1, p.13-20, 2006. Disponível em: <http://www.uel.br/portal/frm/frmOpcao.php?opcao=http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias>. Acesso em 01 jun, 2015. doi.org/10.5433/1679-0359.2006v27n1p13

LAMEIRA, O.A.; PINTO J.E.B.P. **Plantas Medicinais: do cultivo, manipulação e uso à recomendação popular**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 264p.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n. spe1, p.187-198, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452011000500007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em 12 jun. 2011. doi.org/10.1590/S0100-29452011000500007

NASCIMENTO, A.R. et al. Controle químico da mancha-bacteriana do tomate para processamento industrial em campo. **Horticultura Brasileira** n.31, p.15-24, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010205362013000100003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 01 jun. 2015. doi.org/10.1590/S0102-05362013000100003.

PEREIRA, A. L. G., ZAGATTO, A. G.; FIGUEIREDO, M. B. Preservação e virulência de bactérias mantidas em água destilada. **O Biológico**, v.36, p.311-314, 1970.

RANDO, J.S.S. et al. Avaliação da Eficiência de Extratos de Plantas Medicinais no Controle de *Myzus persicae* (Sulz.). **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 4, n. 2, p 827-830 2009. Disponível em: <http://www.abaagroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/8639/6090>. Acesso em: 20 jun. 2015.

RIZZI, L.C. et al. **Cultura do maracujá-azedo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, SAA, 1998. 23 p. (Boletim Técnico, 235).

SÃO JOSÉ, A.R. et al. Doenças do Maracujazeiro. In: PIRES, M.M. et al. (Org). **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus. Editus, 2011, 237p.

SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Controle de doenças de plantas por extratos vegetais. In: VI Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais. João Pessoa-PB, 23 à 26.04.2013, p.36. **Anais**.

SCOTT, A.; KNOTT, M. A cluster-analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v.30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SHANER, G.; FINNEY, R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox Wheat. **Phytopathology**, St. Paul, v. 67, n. 8, p. 1051-1056, 1977.

SILVA, A.C. et al. Efeito *in vitro* de compostos de plantas sobre o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolado do maracujazeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, edição especial, p.1853-60, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542009000700026 Acesso em: 13 jun. 2015. doi.org/10.1590/S1413-70542009000700026.

SOARES, A.C.S. et al. Extratos vegetais no controle da mancha bacteriana do maracujazeiro. In: XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA. Tropical Plant Pathology, v. 35, p. S19, 2010. **Anais**. Suplemento.

VIGO-SCHULTZ, S.C. et al. Avaliação da eficácia da tintura etanólica de guaco (*Mikania glomerata*) no controle da podridão negra (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) em couve-flor **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 4, p. 515-524, 2006. Disponível em: <http://www.uel.br/portal/frm/frmOpcao.php?opcao=http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias>. Acesso em 20 jun. 2015. doi.org/10.5433/1679-0359.2006v27n4p515.

8 ARTIGO 6 - POTENCIAL INSETICIDA DE EXTRATOS DE PLANTAS MEDICINAIS SOBRE LARVAS DE *Tenebrio molitor* L., 1758 EM LABORATÓRIO

O artigo foi elaborado de acordo com as normas de submissão do periódico "Revista Brasileira de Agroecologia"

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial inseticida de diferentes extratos alcoólicos de plantas medicinais, sobre larvas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (coleóptero Tenebrionidae) através de aplicações tópicas e em superfície contaminada. Os ensaios foram conduzidos no laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental. Para ensaio em superfície contaminada foram utilizados discos de papel de filtro impregnados com 700 µl dos extratos brutos e para a via de aplicação tópica 3 µl do extrato sobre cada larva. Após a aplicação dos tratamentos, as larvas foram mantidas em câmara do tipo B.O.D., a 25 ± 2 °C, umidade relativa de 70% e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 18 tratamentos e quatro repetições avaliadas diariamente. Após 10 dias observou-se que em superfície contaminada os extratos não provocaram mortalidade em larvas de *T. molitor*. Porém, pela via de aplicação tópica todos os extratos provocaram mortalidade entre 50 e 100%. Estes resultados indicam o potencial biocida dos extratos das plantas medicinais avaliadas nesta pesquisa, contra larvas *T. molitor* em laboratório.

Palavras-chaves: controle alternativo, extratos vegetais, plantas inseticidas, inseto modelo.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the insecticide potential of different alcoholic medicinal plant extracts on larvae *Tenebrio molitor* L., 1758 (coleóptero Tenebrionidae) with topic applications and in contaminated surface. The assays were conducted in the Entomology laboratory of Embrapa Amazonia Oriental. Considering the effects in contaminated surfaces, there were used filter papers discs impregnated with 700µL of crude extract and for application via topic 3µL of extract under each larvae. After the treatments, the larvae were kept in house of BOD, at 25 ± 2 °C, relative humidity of 70% and photoperiod of 12 hours. The experimental design was fully randomized with 18 treatments and four repetitions evaluated daily. After 10 days it was noted in the contaminated surface that the extracts did not caused mortality on *T. molitor*. However, by topical application route all extracts caused mortality between 50 and 100%. These results indicate a biocide effect of extracts of medicinal plants evaluated in this study against *T. molitor* larvae in the laboratory.

Key words: alternative control, plant extracts, insecticide plants, insect model.

1. INTRODUÇÃO

A humanidade pratica a agricultura há mais de dez mil anos, porém, o uso intensivo de agrotóxicos para o controle de pragas e doenças nas lavouras existe há pouco mais de meio século. Esse processo teve origem após as grandes guerras mundiais, quando os fabricantes de tais produtos, até então usados como armas químicas, encontraram na agricultura um novo mercado. Mais recentemente, especificamente a partir de 2010 o uso de agrotóxicos no Brasil assumiu proporções assustadoras, quando foi considerado o maior consumidor mundial (LONDRES, 2011).

De acordo com Altieri (1999), os sistemas agrícolas modernos tornaram-se produtivos, no entanto, altamente dependentes de agrotóxicos, sem considerar que, em um agroecossistema, a biodiversidade desempenha uma grande variedade de serviços ecológicos além da produção de alimentos, incluindo a reciclagem de nutrientes, regulação do microclima e processos hidrológicos locais, supressão de organismos indesejáveis e desintoxicação de produtos químicos nocivos.

Os agrotóxicos utilizados na agricultura, independente do modo de aplicação, possuem grande potencial de atingir o solo e as águas. Depois de aplicado, as substâncias sofrem processos físicos, químicos ou biológicos, que podem modificar as suas propriedades, podendo formar subprodutos com propriedades distintas do produto inicial com potencial para causar danos à saúde humana ou ao meio ambiente. Além disso, qualquer que seja o caminho do agrotóxico no meio ambiente, invariavelmente o homem é seu potencial receptor (BRASIL, 2015).

Existe no Brasil uma demanda crescente por alternativas sustentáveis para controlar as doenças e pragas de diversos cultivos, especialmente, em áreas de plantios de pequenos e médios produtores, preferencialmente, com a utilização de princípios ativos que não degradem o meio ambiente, a biodiversidade e, sobretudo a saúde do agricultor e do consumidor (BETTIOL, 2009).

Atualmente, a agricultura sustentável requer um processo de transição agroecológica. Para Altieri (2002), a expressão agricultura sustentável se refere à busca de rendimentos duráveis, em longo prazo, através do uso de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas com a otimização do sistema como um todo e não apenas um em detrimento dos outros. Nesse contexto, os estudos envolvendo extratos botânicos como controle alternativo no manejo de insetos-praga na agricultura são de elevada importância para a transição agroecológica. Como relataram Jesus, et al. (2011), produtos naturais extraídos de plantas constituem-se em fonte de substâncias bioativas compatíveis com programas de manejo

integrado de pragas (MIP), por reduzir os efeitos negativos causados pelo uso indiscriminado de inseticidas sintéticos.

Michereff Filho, et al. (2013) explicam que a transição agroecológica ocorre de forma gradual e em vários níveis, começando pela redução dos insumos, substituição das práticas convencionais por práticas alternativas e por fim, pela remodelagem de toda propriedade adequando aos princípios agroecológicos, com o máximo de aproveitamento dos processos naturais e interações ecológicas.

O controle alternativo tende a mitigar dos efeitos prejudiciais dos agrotóxicos nos sistemas de produção agrícola, apresentando-se como uma solução viável no manejo de pragas e doenças (SOARES, 2010). Dentre os métodos alternativos destacam-se a preservação das propriedades do solo, manejo de plantas daninhas, cobertura morta, adubação verde e rotações de culturas, plantas inseticidas dentre outras (LUZ et al., 2007).

De acordo com Vasconcelos et al. (2006), uma alternativa que vem sendo utilizada para o controle de pragas é o uso de metabólitos secundários presentes em algumas plantas, as quais são chamadas de “plantas inseticidas”. As substâncias obtidas através do metabolismo secundário dessas plantas, que podem ser encontradas nas raízes, folhas e sementes, entre eles, rotenóides, piretróides alcalóides e terpenóides, podem influenciar no metabolismo de outros organismos, causando efeitos como repelência, deterrência alimentar e de oviposição, esterilização, bloqueio do metabolismo e interferência na evolução, sem necessariamente causar a morte (MACHADO et al., 2007).

Nos últimos anos, estudos têm relatado o potencial dos óleos essenciais e dos extratos botânicos, incluindo os de plantas medicinais, com potencial inseticida e bactericida. Dessa forma, eles vêm sendo utilizados com relativa frequência em pesquisas científicas visando ao controle alternativo de insetos-praga e doenças de plantas (FAZOLIN et al., 2007; SOARES, 2010; AMORIM et al., 2011). Nesse contexto, é importante observar a riqueza da flora brasileira que apresenta grande diversidade de plantas, onde 16% das 500.000 espécies de plantas, que se estima existirem no mundo, encontram-se na floresta Amazônica (PLETSCH; SANT ANA, 1995).

Lemos; Ribeiro (2008) alertam que alguns compostos naturais podem ser tóxicos para peixes, insetos benéficos e/ou mamíferos. Contudo, a maioria é biodegradável, portanto, menos impactantes ao meio ambiente, e particularmente aqueles oriundos de plantas, podem ser utilizados como alternativa ao uso de inseticidas sintéticos. Esses compostos podem ser obtidos de plantas secas ou frescas, extraídas por maceração, infusão ou decocção (BETTIOL et al., 2006; PAULA JÚNIOR et al., 2006).

De acordo com Parra (1998) para experimentos dessa natureza o ideal seria utilizar insetos alvo, porém, pela dificuldade de criação de algumas espécies, é comum a utilização de outros insetos que sejam mais facilmente criados em laboratório, dentre esses insetos encontra-se o *Tenebrio molitor* L., 1758. (Coleóptero da família Tenebrionidae) cujas larvas destroem farinhas fubás, farelos, rações, macarrão, grãos quebrados ou anteriormente danificados (FAZOLIN et al., 2007). Esse inseto já vem sendo utilizado para este tipo de pesquisa na Amazônia (FAZOLIN et al., 2007; SOARES, 2010).

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial inseticida de diferentes extratos alcoólicos de plantas medicinais sobre larvas de *Tenebrio molitor*, em laboratório.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Todos os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA.

2.1 OBTENÇÃO DO *Tenebrio molitor* L.

Larvas de *T. molitor* utilizadas nos ensaios foram provenientes da criação mantida no Laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental, as quais são criadas em bandejas de plástico de 45 cm x 20 cm x 10 cm em sala com temperatura ambiente, conforme descrito por Soares, (2010).

2.1.1. Obtenção dos extratos alcoólicos das plantas medicinais

Para a obtenção dos extratos vegetais, amostras de folhas das plantas medicinais alfavacão (*Ocimum gratissimum* L.), babosa (*Aloe barbadensis* Mill), boldo-do-reino (*Plectranthus barbatus* Andrews.), capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.), cipó d' alho (*Mansoa alliaceae* Gentry.), coramina (*Pedilanthus tithymaloides* Port.), erva-cidreira (*Lippia alba* (Mill) N.E. Brown.), eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.), gengibre (*Zingiber officinallis* Roscoe.), manjerição (*Ocimum basilicum* L.), mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), nim [*Azadirachta indica* (A. Juss)], noni (*Morinda citrifolia* L.) e vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) e fefegoso (*Senna alata* L. ROXB.) foram obtidas do Horto de Plantas Medicinais da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, e do município de Tomé-Açu, PA as quais foram coletadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório. A assepsia do material foi realizada por lavagem em água corrente, imersão em álcool (70%) por um minuto e solução NaClO (1%) por 2 minutos. Em seguida, o material foi imerso em água

destilada estéril para eliminar o cloro residual, sendo exposto sobre papel absorvente para retirada o excesso de água. Posteriormente, o material foi seco em estufa com circulação de ar forçado a 40 °C, até peso constante, e triturado em moinho elétrico para obtenção do pó (BIERMANN, 2009). Todas as espécies utilizadas nesta pesquisa foram identificadas pela Pesquisadora Msc. Silvane Tavares Rodrigues, do laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental. As exsiccatas encontram-se no Herbário IAN da mesma Instituição.

Para a preparação dos extratos foram pesados 0,8g de cada vegetal para 8 mL de álcool etílico comercial a 60%, mantidos sob agitação constante em “shaker”, a 200 rpm, por 20 minutos. Em seguida, foram transferidos para geladeira por 24h. Após esse período, os extratos foram centrifugados a 7.000 rpm por 10 minutos, a 4 °C, utilizando-se o sobrenadante logo após sua obtenção (AMORIM et al., 2011 modificado).

2.1.2. Bioensaio por contato em superfície contaminada

Folhas de papel filtro foram impregnadas com 700 µl do extrato alcóolico bruto das plantas medicinais avaliadas. Posteriormente, as folhas de papel filtro foram mantidas ao ar livre até a completa evaporação do álcool e colocadas em placas de Petri (90 mm Ø x 15 mm alt.). Cada placa recebeu 10 larvas de *T. molitor* (peso médio por larva 42 mg), as quais foram mantidas em câmara climatizada do tipo B.O.D., a 25 ± 2 °C, umidade relativa de 70% e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 18 tratamentos e quatro repetições com 10 larvas por placa, totalizando 720 larvas. As avaliações foram realizadas através da contagem das larvas mortas cumulativa durante 10 dias. Como testemunha foi utilizada o mesmo número de larvas em placas com o papel de filtro sem os tratamentos. Um tratamento com o álcool 60% foi utilizado como controle. Os dados de mortalidade obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey a 5% utilizando o *software* SAS (SAS INSTITUTE, 2001).

2.1.3. Bioensaio por aplicação tópica diretamente no inseto

No bioensaio para avaliar o efeito dos extratos alcoólicos das plantas medicinais via aplicação tópica, 3 µl do extrato bruto foram aplicados com auxílio de uma micropipeta sobre cada larva de *T. molitor*, com peso médio de 42 mg. Logo após a aplicação, 10 larvas foram transferidas para cada placa de Petri (90 mm Ø x 15 mm alt.) que foram previamente forrada com o disco de papel de filtro (90 mm Ø) Em seguida, as placas foram mantidas em câmara climatizada do tipo B.O.D., a 25 ± 2 °C, umidade relativa de 70% e fotoperíodo de 12 horas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 18 tratamentos e quatro repetições com 10 larvas, totalizando 720 larvas avaliadas. As avaliações foram diárias

através da contagem das larvas mortas cumulativa durante 10 dias. Como testemunha foi utilizada o mesmo número de larvas em placas com o papel de filtro sem os tratamentos. Um tratamento com aplicação do álcool 60% foi utilizado como controle. Os dados de mortalidade obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi realizada pelo teste Tukey a 5% utilizando o *software* SAS (SAS INSTITUTE, 2001)

3. RESULTADOS

Na avaliação do efeito do potencial inseticida dos extratos alcoólicos de plantas medicinais via de aplicação tópica todos os 16 extratos provocaram mortalidade das larvas de *T. molitor* (Tabela 1), diferindo da testemunha. Os extratos de fedegoso (folha), nim e babosa provocaram 100% de mortalidade (Tabela e Figura1). No entanto, os mesmos extratos não proporcionaram os mesmos resultados quando avaliados por contato em superfície contaminada, ou seja, não houve mortalidade significativa do *T. molitor* após os 10 dias de exposição (Tabela e Figura 2). Na comparação dos dois métodos (Figura 3) ficou evidenciado que a via de aplicação foi um fator determinante na eficiência do efeito dos extratos.

A divergência de resultados quando os mesmos extratos alcoólicos foram avaliados por métodos diferentes (Figura 3) pode ser explicado pela facilidade de volatilização de alguns compostos, o que explica o não efeito dos extratos utilizados pela via de contato em superfície contaminada. Diversos princípios ativos naturais são compostos instáveis, podendo sofrer reações que levam à diminuição ou perda de eficácia e até mesmo a sua total degradação (DAUDT et al., 2013).

Tabela 1. Larvas de *Tenebrio molitor* L. mortas na avaliação do efeito via aplicação tópica.

Tratamentos	Nome científico	Médias*
Fedegoso (folha)	<i>Senna alata</i> L. Roxb.	10,00a
Nim	<i>Azadirachta indica</i> (A. Juss)	10,00a
Babosa	<i>Aloe barbadensis</i> Mill	10,00a
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	9,75ab
Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	9,75ab
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	9,50ab
Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	9,50ab
Cipó d'alho	<i>Mansoa alliaceae</i> Gentry	9,50ab
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	9,25ab
Gengibre	<i>Zingiber officinallis</i> Roscoe.	8,50ab
Boldo-do-reino	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews.	8,50ab
Coramina	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> Port.	8,25abc
Fedegoso (vagem)	<i>Senna alata</i> L. Roxb.	8,25abc
Erva-cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill) N.E. Brown.	7,00abc
Alfavacão	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	6,50bc
Majericão	<i>Ocimum basilicum</i> L.	5,00c
Testemunha		0d
Controle álcool		0d

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. CV = 45.53 %.

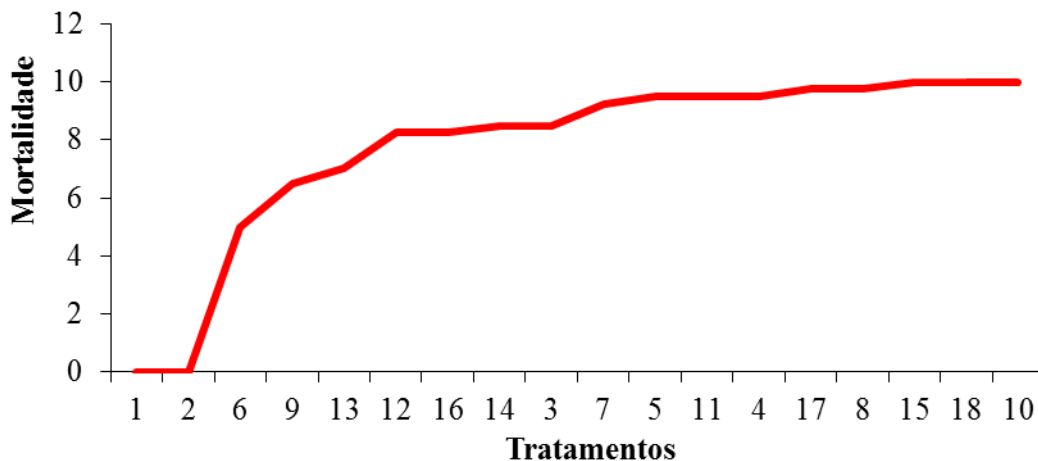


Figura 1. Mortalidade cumulativa de larvas de *Tenebrio molitor* L após 10 dias de avaliação expostas via aplicação tópica. Tratamentos: 1- testemunha 2- controle álcool, 3- boldo-do-reino, 4-cipó d'alho, 5-eucalipto, 6-manjericão, 7-mastruz, 8-vinagreira, 9-alfavacão, 10-babosa, 11-capim-santo, 12-erva-cidreira, 13-gengibre, 14- fedegoso (folha), 15- fedegoso (vagem), 17- noni e 18- nim.

Tabela 2. Larvas de *Tenebrio molitor* L. mortas na avaliação do efeito de contato em superfície contaminada.

Tratamentos	Nome científico	Média*
Fedegoso (folha)	<i>Senna alata</i> L. Roxb.	1,00a
Babosa	<i>Aloe barbadensis</i> Mill.	0,75a
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	0,75a
Alfavacão	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	0,75a
Boldo-do-reino	<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews.	0,50a
Erva-cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill) N.E. Brown.	0,50a
Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	0,50a
Fedegoso (vagem)	<i>Senna alata</i> L. Roxb.	0,25a
Gengibre	<i>Zingiber officinallis</i> Roscoe.	0,25a
Nim	<i>Azadirachta indica</i> (A. Juss)	0,25a
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	0,25a
Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	0,25a
Cipó d' alho	<i>Mansoa alliaceae</i> Gentry.	0a
Coramina	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> Port.	0a
Manjeriçã	<i>Ocimum basilicum</i> L.	0a
Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	0a
Testemunha		0a
Controle álcool		0a

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade. CV = 187.08%.

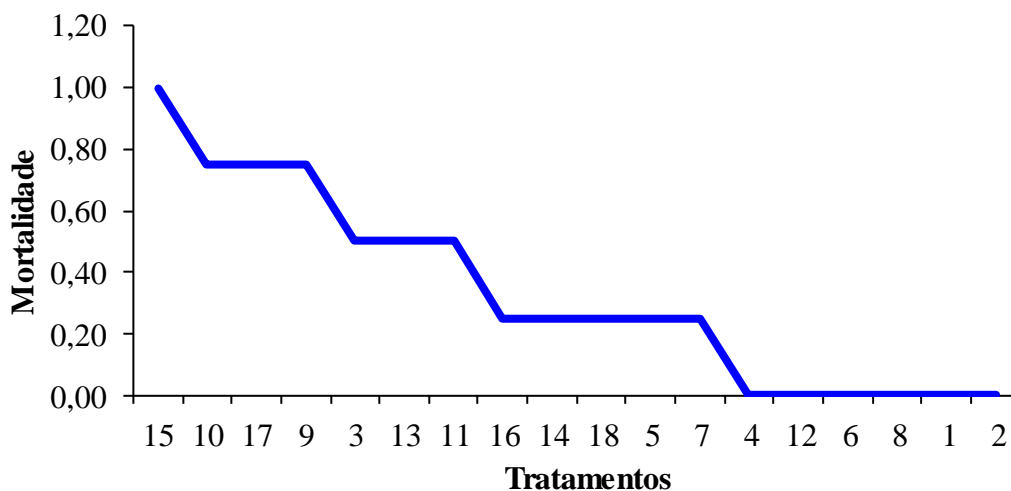


Figura 2. Mortalidade cumulativa de larvas de *Tenebrio molitor* L. expostas em superfície contaminada. Tratamentos: 1-testemunha 2- controle álcool, 3- boldo-do-reino, 4-cipó d' alho, 5-eucalipto, 6-manjeriçã, 7-mastruz, 8-vinagreira, 9-alfavacão, 10-babosa, 11-capim-santo, 12-erva-cidreira, 13-gengibre, 14- fedegoso (folha), 15- fedegoso (vagem), 17- nome e 18-min.

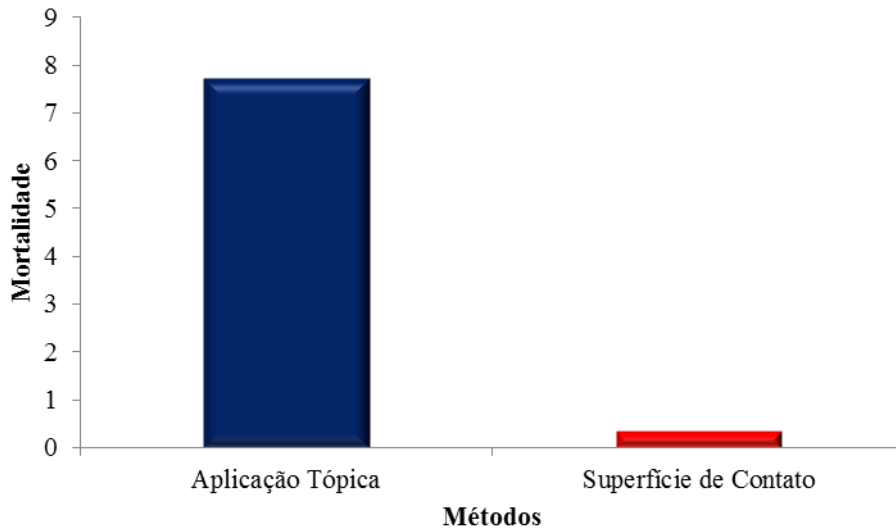


Figura 3. Mortalidade de larvas de *Tenebrio molitor* L. comparação dos dois métodos.

4. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo foram semelhantes aos observados por Soares (2010) segundo esse autor o extrato alcóolico de nim quando aplicado em superfície contaminada não provocou a mortalidade das larvas de *T. molitor*, enquanto que, pela via de aplicação tópica o mesmo extrato apresentou mortalidade significativa acima de 50. Fazolin et al. (2007) avaliaram a atividade inseticida de óleos essenciais das espécies *Piper hispidinervum* C. DC.; *P. aduncum* L. e *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shumsobre sobre larvas de *T. molitor*, os autores encontraram resultados que indicam a viabilidade do uso desses óleos em insetos alvo.

O uso de plantas com propriedades inseticidas é uma prática muito antiga (ROEL et al., 2000; GALLO et al., 2002). A utilização de substâncias extraídas de plantas tem inúmeras vantagens quando comparadas aos produtos sintéticos, os inseticidas naturais são obtidos de recursos renováveis, são degradáveis e o desenvolvimento da resistência dos insetos a essas substâncias é um processo lento, além disso, são de fácil obtenção, não deixam resíduos nos alimentos e o custo de produção é baixo (ROEL, 2001).

Os inseticidas botânicos são compostos resultantes do metabolismo secundário das plantas (KIM et al., 2003). Os princípios ativos inseticidas podem derivar de toda a planta ou de partes dela, que pode ser obtido a partir do material vegetal fresco, seco e moído, ou ainda por extração aquosa e com solventes orgânicos (MENEZES, 2005).

De acordo com Isman (2000), pesquisas confirmam que alguns óleos essenciais de plantas causam repelência em insetos e também atuam como inseticida através do contato direto ou pelas vias respiratórias dos insetos. Porém, faz-se necessário ter cuidado ao utilizar óleos essenciais botânicos ou seus constituintes, pois aqueles que apresentam alta eficácia podem ser também os mais fitotóxicos. O aparecimento dos efeitos fitotóxicos depende da concentração e da forma como as substâncias são aplicadas (CORRÊA; SALGADO, 2011).

Resultados promissores com alguns dos extratos utilizados no presente trabalho foram encontrados por outros autores. Almeida et al. (2005) utilizaram os extratos vegetais de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), capim-santo (*C. citratus*) e fumo (*Nicotina tabacum* L.) pelo método da vaporização no controle das fases imatura e adulta do gorgulho *Sitophilus zeamais* Mots. Coleoptera da família Curculionidae, controlando mais de 90% dos indivíduos. Conte et al. (2002) também estudaram a atividade repelente dos óleos essenciais de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.), hortelã (*Mentha villosa*) e erva-cidreira (*Lippia alba*), os quais foram considerados altamente repelentes para os adultos de *S. zeamais*, apresentando índices de repelência acima de 64% para os três óleos testados.

Visando ao controle de *Myzus persicae* (Sulz.) em hortaliças, Rando et al. (2009) testaram a eficiência dos extratos de cavalinha (*Equisetum giganteum* L.), fumo (*N. tabacum*) e alfavaca-cravo (*O. gratissimum*) e observaram que a utilização de extratos de fumo na concentração de 10%, independente do tipo de extrato, era eficiente no controle de *M. persicae*, seis horas após a aplicação.

5. CONCLUSÃO

Todos os extratos alcoólicos das plantas medicinais utilizadas nesta pesquisa têm efeito inseticida contra larvas de *T. molitor*, quando utilizados pela via de aplicação tópica, ao passo que por contato em folhas de papel filtro o potencial inseticida não foi observado. No entanto, estudos ainda serão necessários para aplicação em campo, tendo em vista que os testes foram realizados em laboratório.

AGRADECIMENTOS

Ao técnico do Laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental Marcos Antônio Cordeiro pela colaboração. Ao CNPq pela bolsa de produtividade ao segundo autor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **AGROTOXICOS**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos> 2015. Acesso em 16/06/2015.

ALMEIDA, F.C.; PESSOA, E.B.; GOMES, J.P.; SILVA, A.S. Emprego de Extratos Vegetais no Controle das Fases Imatura e Adulta do *Sitophilus zeamais*. **Agropecuária Técnica**. v. 26, n.1, Areia, PB, CCA/UFPB 2005.

ALTIERI, M.A. **Agroecologia bases científicas para uma agricultura sustentável** ISBN (Nordan): 9974-42-052-0 D.L. 310.232/99 – Setembro de 1999.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592 p.

AMORIM, E.P.R.; ANDRADE, F.W.R.A.; MORAES, E.M.S.; SILVA, J.C.; LIMA, R.S.; LEMOS, E.E.P. Atividade Antibacteriana de Óleos Essenciais e Extratos Vegetais Sobre o Desenvolvimento de *Ralstonia Solanacearum* em mudas de Bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 392-398, Outubro 2011.

BETTIOL, W. **Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009. 341 p.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M.A.B. **Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil**. In: Madelaine Venzon; Trazilbo José de Paula Júnior; Angelo Pallini. (Org.). Controle alternativo de pragas e doenças. 1 ed. Viçosa: EPAMIG, 2006.

BIERMANN, A.C.S. **Bioatividade e de inseticidas botânicos sobre *Ascia monuste orseis* (Lepdoptera: Pieridae)**. 2009. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Departamento de defesa fitossanitária - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria RS.

CONTE, C.O.; FAVERO, S.; LAURA, V.A. Toxicidade de óleos essenciais sobre o gorgulho do milho. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.2. Suplemento 2. 2002.

CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. Botucatu, v.13, n.4, p.500-506, 2011.

DAUDT, R.M.; EMANUELLI, J.; KÜLKAMP-GUERREIRO, I.C.; POHLMANN, A.R. ; GUTERRES, S.S. A nanotecnologia como estratégia para o desenvolvimento de cosméticos. **Ciência e Cultura**. vol.65 no.3 São Paulo July 2013.

FAZOLIN, M; 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. **Ciência Agrotécnica**. vol.31 n.1 p. 113-120. Lavras Jan./Feb.2007.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; JESUS, F.G.de et al. Efeito de plantas inseticidas no comportamento e biologia de *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.78, n.2, p.279-285, abr./jun., 2011.

MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 920.

ISMAN, M.B. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**.

KIM, S.I.; ROH, J.Y.; KIM, D.H.; LEE, H.S.; AHN, Y.J. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. **Journal of Stored Products Research**, v.39, p.293-303, 2003.

LEMOS, W.P.; RIBEIRO, R.C. **Plantas com potencial inseticida: experiências brasileiras**. In: SOUZA FILHO, A. P. (Org.). Ecologia química: a experiência brasileira. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2008, p. 313-366.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida**. – Rio de Janeiro: ASPTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011.190 p

LUZ, J.M.Q.; SHINZATO, A.V.; SILVA, M.A.D. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Biociencia Journal**, v.23, n.2, p.7-15, 2007.

MACHADO, L.A.; SILVA, V.B.; OLIVEIRA, M.M. Uso de extratos vegetais no controle de pragas em horticultura. **Biológico**, São Paulo, v.69, n.2, p.103-106, jul./dez., 2007.

MENEZES, E.L.A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Seropédica, Rio de Janeiro, 2005. 58p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 205).

MICHEREFF FILHO, M. et al., **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. (Circular Técnica 119). Brasília, DF, março 2013. 16p.

PARRA, J. R. P. **Criação de insetos para estudos com patógenos**. In: ALVES, S. B. (Ed.). Controle microbiano de insetos. Piracicaba: FEALQ, 1998. 1163 p.

PAULA JÚNIOR, T.J de; MORANDI, M.A.B.; ZAMBOLIM, L.; SILVA, M.B. da. Controle Alternativo de doenças de plantas - Histórico. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; PALLINI, A. (Ed.). **Controle alternativo de pragas e doenças** 1 ed. Viçosa: EPAMIG, 2006, 358p.

PLETSCH, M.; SANT'ANA, A.E.G. Secondary compound accumulation in plants: the application of plant biotechnology to plant improvement. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMISTRY OF THE AMAZON, 2., 1995, Manaus. **Anais** Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1995. v. 5, p.51-64.

RANDO, J.S.S.; LIMA, C.B.; BATISTA, N.A.; FELDHAUS, D.C.; ÁVILA, R.R.; MALANOTTE, M.L. **Avaliação da Eficiência de Extratos de Plantas Medicinais no Controle de *Myzus persicae*(Sulz.)**. In: Resumos do VI CBA e II CLAA Efficiency of Medicinal Plants Extracts in the *Myzus persicae* (Sulz.) Population Reduction. Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes /PR.2009.

ROEL, A.R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o desenvolvimento rural sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, p.43-50, 2001.

ROEL, A.R.; VENDRAMIM, J.D.; FRIGHETTO, R.T.S. E FRIGHETTO, N. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.799. 2000.

SAS INSTITUTE. System for Microsoft Windows: release 8.2. Cary: SAS, 2001. 1 CD-ROM.

SOARES, A.C.S. **Extratos Botânicos para o Controle de Insetos-praga e Doenças na Agricultura Familiar**. 2010. Dissertação (Universidade Federal do Pará. Curso de Pós-Graduação em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável), Belém – PA.

VASCONCELOS, G.J.N.; GODIN JUNIOR, M.G.C.; BARROS, R. Extratos aquosos de *Leucaena leucocephala* e *Sterculia foetida* no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1353-1359, 2006.

9 CONCLUSÃO GERAL

Os agricultores filiados a Cooperativa D'Irituia têm a agricultura como principal atividade econômica, sendo também a ocupação de toda família. O processo de transição agroecológica está ocorrendo de forma gradual, sendo que a cooperativa tem papel importante na orientação quanto às práticas agrícolas sustentáveis. A cooperativa apoia a socialização de experiências para manutenção dos sistemas produtivos. Além disso, incentiva a evolução dos conceitos sociais, culturais e econômicos dos cooperados. Esses agricultores cultivam lavouras diversificadas e plantas medicinais em sistemas de base ecológica. Com base nos resultados dessa pesquisa, pode-se inferir que todos os extratos alcoólicos de plantas medicinais apresentaram ação antifúngica contra os fungos testados. Os mesmos extratos reduziram o crescimento bacteriano *in vitro* e a severidade da mancha bacteriana do maracujazeiro em casa de vegetação. Ademais, todos os extratos de plantas medicinais utilizados nesta pesquisa apresentaram efeito inseticida contra larvas de *T. molitor*, quando utilizados pela via de aplicação tópica. Conclui-se que, os extratos alcoólicos de plantas medicinais podem ser utilizados como controle alternativo no manejo da bacteriose em maracujazeiros no estado do Pará, sendo uma alternativa viável e ecologicamente correta em oposição aos métodos tradicionalmente utilizados na agricultura.

ANEXO

ANEXO A- Questionário para o Agricultor Familiar do Município de Irituia, PA

Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável – NCADR/UFGA

Data: ___/___/___

Entrevistador (a) _____

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Nome do entrevistado: _____

1.2. Apelido: _____

1.3. Idade: _____

1.4. Sexo: M () F ()

1.5. Onde você nasceu? _____

1.6. Qual o ano de chegada à região ou no lote? _____

1.7. Como você adquiriu o seu lote? () Compra () Troca () Herança (de quem?)
() Ocupação

1.8. Qual o tamanho de seu lote? _____ Hectares / Alqueires

1.9. Qual o nome da sua comunidade/propriedade?

1.10. Como é seu sistema produtivo?

Nome	Sexo M / F	Idade Anos	Grau de Parentes co	Atividades no lote ou fora do lote/ renda agrícola anual

2. COMPOSIÇÃO DA FAMÍLIA:

2.1. Qual é o valor da renda agrícola da família? _____

2.1.1. E a não agrícola? _____

3. ESTRUTURA DO LOTE:

Tipo de Residência: () Alvenaria () Madeira () Barro () Taipa () Lona

Tem energia no lote? () Não () Sim. Qual? () Elétrica () Motor () Solar

Tipo de piso? _____

3.1 Qual o motivo que levou você a entrar para a Cooperativa?

4. RECURSOS NATURAIS:

a) Você tem áreas em sua terra ainda coberta pela:

Floresta nativa? _____ hectares / alqueires

Capoeiras? _____ hectares / alqueires

Juqira? _____ hectares / alqueires

Roça? _____ hectares / alqueires

Culturas Perenes? _____ hectares / alqueires

Floresta madura recuperada? _____ hectares / alqueires

5. CULTIVOS:

5.1. Você tem horta em sua propriedade? Sim () Não ()

5.1.2 Quais as verduras que você planta em sua Horta?

Quais? _____

5.1.1 Em sua Horta você cultiva plantas medicinais?

Quais? _____

5.1.2 Para qual finalidade você cultiva plantas medicinais?

5.1.3. Você já observou ataques por pragas em suas hortaliças?

Sim () Não ()

Pulgões () Lagartas () Besouros () Grilos () Cochonilhas ()

Percevejos () Brocas () Gafanhotos () Ácaros ()

Outros:

5.1.4. E sintomas de doenças?

Quais? _____

5.1.5. Como você controla as pragas e doenças das hortaliças?

a) Pulverizações com venenos? Sim () Não ()

b) Qual a frequência?

c) Quais os produtos utilizados?

5.2. Você tem Frutíferas em sua propriedade? Sim () Não ()

5.2.1. Quais as frutíferas que você cultiva?

5.2.2. Você já observou ataques por pragas em suas frutíferas? Sim () Não ()

5.2.3. Você já observou sintomas de doenças em suas frutíferas?

Sim () Não ()

Quais?

5.2.4. O que você faz para controlar as pragas e doenças de suas frutíferas?

a) Pulverizações com venenos (Produtos Químicos) Sim () Não ()

5.3 Você planta culturas anuais? () Sim () Não

Quais?

5.3.1. Você tem problemas com pragas e doenças nas culturas anuais?

Sim () Não()

Quais?

5.3.2 Você cultiva Sistemas Agroflorestais (SAF's)?

() Sim () Não

Quais são as culturas?