

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

LUMA DALMOLIN STENGER

**ESCALA DIAGRAMÁTICA E SEVERIDADE DO *Paraulaca dives*
(GERM., 1824) DE ACORDO COM O USO DE INDUTORES DE
FLORESCIMENTO EM JABUTICABEIRA HÍBRIDA [*Plinia cauliflora*
(DC.) BERG].**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2015

LUMA DALMOLIN STENGER

**ESCALA DIAGRAMÁTICA E SEVERIDADE DO *Paraulaca dives*
(GERM., 1824) DE ACORDO COM O USO DE INDUTORES DE
FLORESCIMENTO EM JABUTICABEIRA HÍBRIDA HÍBRIDA [*Plinia
cauliflora* (DC.) BERG].**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado à disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso II, do Curso Superior de
Engenharia Florestal da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR,
como requisito parcial para obtenção do título
de Engenheira Florestal.

Orientador: Prof. Dra. Michele Potrich
Co-orientador: Prof. Dr. Everton Ricardi
Lozano da Silva

DOIS VIZINHOS

2015

S825e Stenger, Luma Dalmolin.
Escala diagramática e severidade do *Paraulaca dives* (Germ., 1824) de acordo com o uso de indutores de florescimento em jabuticabeira híbrida / Luma Dalmolin Stenger – Dois Vizinhos :[s.n], 2015. 50f.:il.

Orientadora: Michele Potrich
Co-orientador: Everton Ricardi Lozano da Silva
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal. Dois Vizinhos, 2015.
Bibliografia p.38-45

1.Jabuticabeira. 2.Irrigação 3.Árvores frutíferas
I.Potrich, Michele, orient. II.Silva, Everton Ricardi Lozano da, co-orient.III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos.IV.Título

CDD: 634.1

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, a minha amada mãe Rita Dalmolin e ao meu pai Mario Stenger, sem eles eu nada seria.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pois permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode ter.

A todos da minha família que, de alguma forma, incentivaram-me na constante busca pelo conhecimento. Em especial aos meus pais Mario Stenger e Rita Dalmolin, por me apresentar a simplicidade e o gosto da e pela vida, inculcando valores sem os quais jamais teria me tornado a pessoa que sou.

Ao Felipe que surgiu em minha vida, me faz crescer como mulher e como pessoa. Espero tê-lo sempre perto de mim, pois ao seu lado não sei o que não pode ser melhor. A você, o meu muito obrigado pela ajuda direta e indiretamente, que me deu forças quando a única alternativa era desistir.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos a qual, me ofereceu oportunidade de concretizar o curso de Engenharia Florestal. A essa instituição juntamente com o elenco de professores, devo minha vida acadêmica e meu crescimento intelectual, cultural e político.

A minha professora orientadora Michele Potrich, por sua orientação segura e competente, seu estímulo constante e testemunho de seriedade, permitiram-me concretizar este estudo. Agradeço também pela compreensão de meus limites e ousadias, auxiliando-me com sua imensa sabedoria de forma imprescindível para a elaboração deste trabalho. Foram muito valiosas suas contribuições para o meu crescimento intelectual e pessoal.

Ao Professor Dr. Américo Wagner Junior que cedeu uma parte de seu tempo precioso para poder contribuir com este trabalho, pela disponibilidade de participar da banca e pelas contribuições pessoais acerca da monografia. Também a participação da Raquel Rossi Ribeiro pela colaboração e compreensão e participação em minha banca examinadora.

Nesta hora de encerramento de uma etapa muito especial, em que a alegria por estar terminando se junta ao cansaço, torna-se difícil lembrar-me de todos os amigos e colegas que participaram comigo dessa jornada, mas de uma maneira muito sincera, agradeço a todos que de uma forma ou de outra colaboraram para a realização deste trabalho de conclusão de curso.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

Madre Teresa de Calcuta.

RESUMO

STENGER, Luma, Dalmolin. **Escala diagramática e severidade do *Paraulaca dives* (GERM., 1824) de acordo com o uso de indutores de florescimento em jabuticabeira híbrida HÍBRIDA [*Plinia cauliflora* (DC.) BERG].** 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

O Brasil apresenta diversas espécies frutíferas em sua flora, muitas com potencial comercial, como as da família Myrtaceae. Nesta, destaca-se a jabuticabeira híbrida (*Plinia cauliflora*) por ser planta de vasta abrangência territorial. A produtividade da jabuticabeira é ameaçada, dentre outros fatores, por insetos. O besouro verde (*Paraulaca dives*) é um desses insetos praga que ocasiona perda de área foliar da jabuticabeira. Contudo, há poucos relatos da ocorrência de *Pa. dives* e pouco se sabe sobre seus hábitos. Portanto, a avaliação dos danos provocados por *Pa. dives* e elaboração da escala diagramática é necessária, pois confere maior precisão, acurácia e confiabilidade na avaliação de severidade. Sendo assim o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência dos indutores de florescimento na severidade de *Pa. dives* em plantas de Jabuticabeira híbrida e elaborar uma escala diagramática dos danos ocasionados por este inseto. Para isso, foram fotografadas folhas de jabuticabeira, as imagens foram analisadas com o auxílio do Software Image J[®], mensurando a área real e a porcentagem de danos. Para a quantificação da severidade coletaram-se oito folhas do extrato alto, oito folhas do médio e oito folhas do baixo, sendo duas por quadrante, totalizando 24 folhas por repetição, cada repetição foi composta por três plantas. Foram utilizados cinco tratamentos de indução floral (Carbureto de cálcio, Ethrel, Paclobutrazol, Irrigação diária e Testemunha) e oito repetições por tratamento, totalizando 40 repetições e 960 folhas coletadas. Foi desenvolvida e validada uma escala diagramática com seis níveis de severidade. A validação da escala foi realizada por 10 avaliadores, cinco avaliadores com experiência e cinco sem experiência, em duas avaliações, com e sem o uso da escala proposta. Observou-se no extrato baixo das jabuticabeiras as folhas de maior tamanho foram encontradas nas plantas tratadas com Carbureto de cálcio (14,29 cm²), Ethrel (14,08 cm²), Testemunha (13,75 cm²) e Paclobutrazol (12,93 cm²). No extrato médio as folhas com maior área foram nos tratamentos com água (15,14 cm²), Carbureto de cálcio (13,16 cm²) e Testemunha (13,29 cm²), no extrato alto Carbureto de cálcio (14,55 cm²), Ethefon (13,84 cm²), Irrigação diária (13,09 cm²) e Testemunha (13,78 cm²). As perdas de área foliar (%) provocadas pelo ataque por *Pa. dives* nas folhas de jabuticabeira tratadas com Paclobutrazol (21,81 %), Ethrel (18,54 %) e Irrigação diária (16,38 %) foram maiores em comparação as demais. A acurácia e precisão de cada avaliador foram determinadas por meio de porcentagem entre a severidade real e a estimada. Observou-se que os avaliadores não treinados tenderam a superestimar o valor de severidade real das lesões ocasionadas por *Pa. dives* nas avaliações sem o uso da escala. Por sua vez, os avaliadores treinados obtiveram resultados próximos quando comparado à atribuição de suas notas utilizando a escala diagramática proposta e sem a utilização desta. Assim, *Pa. dives* mostrou preferência alimentar nas jabuticabeiras híbridas tratadas com Irrigação diária, Ethefon e Paclobutrazol. A escala diagramática proposta para a avaliação da severidade provocados por *Pa. dives* se mostrou-se efetiva para as folhas de *Pl. cauliflora*.

Palavras-chave: Besouro verde. Paclobutrazol. Ethrel. Irrigação.

ABSTRACT

STENGER, Luma, Dalmolin. **Diagrammatic scale and severity of *Paraulaca dives* (GERM., 1824) according to the use of flowering inductors in hybrid jabuticabeira [*Plinia cauliflora* (DC.) BERG].** 50 f. Completion of course work (Undergraduation Forestry) University Federal Technology of Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

Brazil has several fruit species in its flora, many with commercial potential, such as the Myrtaceae family. In this, there is the hybrid jabuticabeira (*Plinia cauliflora*) to be of wide territorial coverage plan. The productivity of jabuticabeira is threatened, among other factors, by insects. The green beetle (*Paraulaca dives*) is one such insect pest that causes loss of leaf area jabuticabeira. However, there are few reports of the occurrence of *Pa. Dives* and little is known about their habits. Therefore, the assessment of the damage caused by *Pa. Dives* and development of diagrammatic scale is needed, as it provides greater precision, accuracy and reliability in the assessment of severity. Therefore this study was to evaluate the influence of flowering inducers severity of *Pa dives* in Jabuticabeira hybrid plants and develop a diagrammatic scale of the damage caused by this insect. For this, jabuticabeira leaves were photographed, the images were analyzed with the help of the Software Image J[®], measuring the actual area and the percentage of damage. To quantify the severity collected up eight high extract of leaves, eight medium-eight sheets under the leaves, and two per quarter, totaling 24 leaves per replicate, each repetition consisted of three plants. We used five treatments of floral induction (calcium carbide, Ethrel, Paclobutrazol, daily irrigation and control) and eight replicates per treatment, totaling 40 repetitions and 960 collected leaves. Was developed and validated a diagrammatic scale with six levels of severity. Scale validation was performed by 10 evaluators, five professionals with experience and five without experience in both evaluations, with and without the use of the proposed scale. It was observed in the low jabuticabaira extract of the leaves of larger size were found in plants treated with calcium carbide (14.29 cm²), Ethrel (14.08 cm²), Witness (13.75 cm²) and Paclobutrazol (12.93 cm²). In the medium extract leaves more area were in treated water (15.14 cm²), calcium carbide (13.16 cm²) and Witness (13.29 cm²), high extract calcium carbide (14.55 cm²), ethephon (13.84 cm²), daily irrigation (13.09 cm²) and Witness (13.78 cm²). The loss of leaf area (%) caused by the attack by *Pa. Jabuticabeira dives* in leaves treated with Paclobutrazol (21.81%), Ethrel (18.54%) and daily irrigation (16.38%) were higher compared the too much. The accuracy and precision of each rater were determined by percentage between the actual and the estimated severity. It was observed that the evaluators untrained tended to overestimate the actual severity of the lesions caused by value *Pa. Dives* in the ratings without the use of the scale. In turn, the trained raters obtained similar results when compared to the allocation of your notes using the proposed diagrammatic scale and without using the key. Thus, *Pa. dives* Food showed preference in hybrid jabuticabaira treated with daily irrigation, ethephon and Paclobutrazol. The proposed diagrammatic scale for assessing the severity caused by *Pa. Dives* proved to be effective for sheets *Pl. Cauliflora*.

Keywords: Green beetle. Severity. Paclobutrazol. Ethrel. Irrigation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Paraulaca dives</i> . B: Danos ocasionados por <i>Paraulaca dives</i> na folha de <i>Plinia cauliflora</i>	22
Figura 2 - Valores mínimo e máximo de severidade. A: Limite superior de ataque (94,32 %) B: Limite inferior de ataque (0,0%).....	25
Figura 3 - Metodologia de coleta das folhas de <i>Plinia cauliflora</i> . A: Divisão da copa em quadrantes. B: Subdivisão em extratos: Alto, médio e baixo.....	26
Figura 4 - Etapa do processo obtido pelo programa Image J [®] . A: Folha real; B: Cálculo da área atacada; C: Área estimada.....	27
Figura 5 - Escala diagramática para avaliação de severidade (% da área foliar afetada), de ataque de <i>Pa dives</i> em folhas de <i>Pl. cauliflora</i> . As notas da escala variam de 0 a 5, em que 0: ausência de lesões, 1: 0,1 a 19,1% de área com lesões, 2: 19,2% a 39,5% de área com lesões, 3: 39,6% a 59,4% de área com lesões, 4: 59,5% a 78,5% de área com lesões, 5: 78,6% a 94,3% de área com lesões.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área foliar real (cm ²) de jabuticabeiras com danos provocados por <i>Pa. dives</i> , de acordo com o extrato de jabuticabeira submetido a diferentes tratamentos de indução floral.....	29
Tabela 2 - Perdas de área foliar (%) de jabuticabeiras, provocadas por <i>Pa. dives</i> , de acordo com o tratamento de indução floral.....	30
Tabela 3 - Acurácia (%) de avaliadores, treinados e não treinados, com e sem o uso da escala diagramática de severidade, para o ataque de <i>Pa. dives</i> em folhas de <i>Pl. cauliflora</i>	34
Tabela 4 - Acertos dos avaliadores treinados e não treinados com a utilização da escala diagramática para cada nota de dano de severidade provocado por <i>Pa. dives</i> em <i>Pl. cauliflora</i>	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVO GERAL	15
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 JABUTICABEIRA.....	16
3.2 INDUTORES DE FLORESCIMENTO	18
3.2.1 Carbureto de cálcio.....	18
3.2.2 Ethefon	19
3.2.3 Paclobutrazol	19
3.3 INSETOS PRAGAS ASSOCIADOS À JABUTICABEIRA	20
3.4 ORDEM COLEOPTERA.....	21
3.5 AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE.....	23
3.5.1 ESCALA DIAGRAMÁTICA	24
4 MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1 LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO	25
4.2 ANÁLISE DA SEVERIDADE FOLIAR.....	26
4.3 AVALIAÇÃO DE ÁREA FOLIAR.....	26
4.4 OBTENÇÃO DA ESCALA DIAGRAMÁTICA DE SEVERIDADE DE ATAQUE DE <i>Pa. dives</i>	28
4.4.1 Validação da escala diagramática.....	28
5 RESULTADOS	30
5.1 AVALIAÇÃO DE ÁREA FOLIAR.....	30
5.2 ESCALA DIAGRAMÁTICA DE SEVERIDADE DE ATAQUE DE <i>Pa. dives</i>	31
6 DISCUSSÃO	35
6.1 AVALIAÇÃO DA ÁREA FOLIAR	35
6.2 ESCALA DIAGRAMÁTICA DE SEVERIDADE DE ATAQUE DE <i>Pa. dives</i>	36
7 CONCLUSÃO.....	38
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXO.....	47
APÊNDICE A	48
APÊNDICE B.....	50

1 INTRODUÇÃO

O interesse em frutas tropicais comestíveis tem aumentado nos países desenvolvidos e emergentes, devido aos multiprodutos oriundos destas plantas, os benefícios potenciais à saúde e também por ser alternativa de renda a pequenos produtores rurais (OLIVEIRA et al., 2012, p. 170).

O Brasil se destaca pela inúmera quantidade de fruteiras existentes em sua flora, dentre as quais têm-se, as da família Myrtaceae, que apresentam potencial comercial, para o uso em áreas de pomar ou na recuperação de áreas degradadas, tendo a maioria a produção de frutos muito apreciados pelo homem e pela avifauna (LORENZI, 2002, p. 368).

Entre as espécies da família Myrtaceae pode-se destacar a jabuticabeira [*Plinia sp.* (DC.) Berg.], por ser planta de vasta abrangência territorial, encontrada do Sul ao Norte do Brasil (MANICA, 2000, p. 186). Esta planta desperta o interesse de vários pesquisadores pelo seu potencial econômico, já que seus frutos, além de serem consumidos *in natura*, podem ser utilizados para a fabricação de geleias, licores, doces, sorvetes e outros produtos (CITADIN et al, 2010, p. 1).

A floração da jabuticabeira varia entre os meses de setembro e outubro, com maturação dos frutos até novembro, podendo ocorrer também floração em janeiro com maturação dos frutos até o mês de maio (RASEIRA et al., 2004, p. 83; GOMES et al., 2007, p. 7). Em particular no caso da jabuticabeira híbrida, esta pode frutificar de uma a três vezes por ano, eventualmente, dependendo das condições climáticas e do manejo aplicado (KINUPP et al., 2011, p. 1). Empiricamente foi observado estímulo do florescimento após a poda ou uso contínuo de irrigação, que se corretamente manejado poderá proporcionar frutificação em épocas de escassez no mercado.

Dentre as substâncias que apresentam resultados promissores, utilizadas atualmente para induzir florescimento em culturas como mangueira, citros e abacaxizeiro têm-se o Carbureto de cálcio, o Etefon (LEDO et al., 2004, p. 396) e o Paclobutrazol (MOUCO e ALBUQUERQUE, 2004, p. 30; SILVA, 2007, p. 36) estes podem apresentar resultados semelhantes para a jabuticabeira.

O Etefon com aplicações em videiras melhoraram a uniformidade de brotação (FRACARO, 2004, p. 5), aumentando a capacidade reprodutiva (FRACARO e BOLIANI, 2001, p. 2) e a produção, assim como, à qualidade dos frutos (FRACARO,

2004, p. 5). Já na cultura da cerejeira foi relatada a redução de vigor das plantas tratadas com este produto (ELFVING et al., 2003, p. 1112).

O Carbureto de cálcio é largamente utilizado para proporcionar maior uniformidade e porcentagem de floração (GONDIM & AZEVEDO, 2002, p. 423). Na cultura da mangueira a utilização deste produto afetou positivamente a massa da matéria fresca, o tamanho, a coloração e a qualidade bioquímica dos frutos, evitando também o abortamento dos mesmos (AKRAM et al., 2013, p. 3672).

Na cultura da mangueira, o Paclobutrazol é amplamente utilizado para reduzir vigor da planta (SILVA et al., 2003b, p. 1224), aumentar o número de frutos, a produtividade (MOUCO e ALBUQUERQUE, 2004, p. 42), e a porcentagem de floração, além de antecipar a produção (YESHITELA et al., 2004, p. 285), proporcionando períodos de colheita na entressafra (SILVA, 2006, p. 12).

Todavia, ataques de insetos na cultura das jabuticabeiras podem tornar sua produção de frutos seriamente ameaçada. Dentre os insetos pragas da jabuticabeira destaca-se a ordem Coleoptera, família Chrysomelidae. Os crisomelídeos, como são conhecidos, constituem-se no grupo dos besouros coloridos, os quais constituem o maior grupo de insetos existentes e, conseqüentemente, o maior nicho de relações inseto-inseto e inseto-planta. Nestas relações, os besouros podem também atuar como insetos praga, sendo desfolhadores, broqueadores e/ou serradores (aneladores) (EMBRAPA, 2010, s.p.).

O besouro *Paraulaca dives* (Germ., 1824) (Coleoptera: Eumophidae) é um destes insetos pragas potenciais da jabuticabeira, ocasionando danos que acarretam na perda de área foliar, pois relacionam-se as perfurações durante a alimentação de *Pa. dives*, o que leva a desfolha, redução na capacidade fotossintética, afetando assim a produção da jabuticabeira. Estes insetos quando tocados caem ao solo ou em ramos abaixo do que estavam localizados, apresentando comportamento de tanatose, fazendo com que este possa migrar para outra planta, dificultando no controle.

Contudo, há poucos relatos da ocorrência de *Pa. dives* (besouro verde) e pouco se sabe sobre seus hábitos, um dos fatores que facilitam a proliferação destas pragas são as monoculturas predominantes na fruticultura, que por vez, possuem pouca diversidade de outros artrópodes que podem ser inimigos naturais desses insetos (EMBRAPA, 2010, s.p.).

Deste modo, tornam-se essenciais estudos sobre este inseto, além de buscar metodologias para o controle deste. Portanto, a elaboração da escala diagramática para

avaliação de danos ocasionados por *Pa. dives* é relevante, pois é um mecanismo que facilita a avaliação, conferindo maior precisão, acurácia e confiabilidade do resultado de severidade. Sendo assim, as escalas diagramáticas tornam-se ferramentas fundamentais para a quantificação dos danos provocados por insetos em espécies frutíferas, em especial de insetos que são pouco estudados.

2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência dos indutores de florescimentos na severidade do besouro - verde *Paraulaca dives* (Germar 1824) (Coleoptera: Eumolpinae) em plantas frutíferas de Jabuticabeira [*Plinia sp.* (DC.) Berg] e elaborar uma escala diagramática dos danos ocasionados por este inseto.

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Observar a severidade de danos do inseto *Paraulaca dives* de acordo com o indutor de florescimento aplicado na jabuticabeira híbrida;
- Observar o comportamento do ataque de *Paraulaca dives* de acordo com o extrato de copa da jabuticabeira híbrida;
- Elaborar escala diagramática para quantificar a severidade de *Paraulaca dives* em jabuticabeira híbrida.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 JABUTICABEIRA

As jabuticabeiras são nativas principalmente do Brasil, sendo encontradas em cultivo desde o Pará até o Rio Grande do Sul e, em estado silvestre, da Bahia ao Rio Grande do Sul. Entretanto, sua ocorrência mais ampla e mais produtiva se localiza na região Sudeste. Podem ser encontradas também na Bolívia, Peru, Paraguai, Uruguai e Argentina (DONADIO, 2000, p. 34; MORTON, 1987, p. 1152). Segundo Lorenzi (2002, p. 369), a jabuticabeira ocorre, preferencialmente, em planícies aluviais e matas abertas do litoral e em submatas do planalto, principalmente de pinhais, situadas em baixadas e beira de rios.

Pertence ao gênero *Plinia*, família Myrtaceae, na qual são conhecidas nove espécies (MATTOS, 1978, p. 92), uma considerada extinta, cinco encontradas em alguns sítios de pesquisa e apenas três com dispersão natural e em cultivos no Brasil. Essas últimas são *Plinia trunciflora* (Berg) Mattos (jabuticabeira-de-cabinho), *Plinia cauliflora* (DC.) Berg (jabuticabeira-paulista, pnhema ou assu) e *Plinia jaboticaba* (Vell.) Berg (jabuticabeira-sabará) (MATTOS, 1983, p. 92; DONADIO, 1983, p. 16). Contudo, é comum encontrar no comércio a venda de uma espécie denominada jabuticabeira híbrida, com frutos de boa aceitação e com menor período de juvenilidade em comparação às demais.

A principal espécie de jabuticabeira do Brasil é a jabuticabeira-sabará mais apreciada e de melhor sabor em comparação as de mais, além de ser intensamente plantada, principalmente nos Estados de Minas Gerais e São Paulo, que possuem alguns pomares comerciais. Esta jabuticabeira possui fruto miúdo, de casca fina, quase preta, enquanto que, a jabuticabeira - paulista possui maior porte e apresenta frutos maiores (LIMA et al., 2008, p. 422).

Na região Sudoeste do Paraná destaca-se a espécie *Myrciaria cauliflora* (DC) Berg., que é popularmente conhecida como jabuticabeira-paulista ou jabuticabeira assu, apresentando porte médio a grande, com seis a oito metros de altura, podendo alcançar até 12 m, tendo como tendência típica o hábito de frutificação nos ramos com ruptura da casca (LORENZI et al., 2006, p 368). Porém, é comum encontrar nos centros

de comercialização de mudas, a jabuticabeira denominada como “híbrida”, classificada na literatura como *Plinia cauliflora* (LORENZI et al., 2006, p. 368), que tem como principais características menor porte e período juvenil, produzindo frutos de excelente qualidade organoléptica, de casca fina, muito apreciado pelo consumidor.

A árvore da jabuticaba possui porte médio de 8 metros de altura, tronco liso amarelo avermelhado com as flores surgindo em pequenos nódulos sobre o tronco ou sobre ramos (CASAGRANDE Jr et al., 2000, p. 25). Os frutos se apresentam sob a forma de baga globosa, com até 3 cm de diâmetro, casca avermelhada quase preta, polpa esbranquiçada, mucilaginoso, agridoce, saborosa, comumente com única semente, mas podendo apresentar até quatro sementes. O fruto é bastante apreciado sob sua forma natural, e ainda, sob a forma de geleias, licores e vinagres (LIMA et al., 2008, p. 425). Apresenta elevado valor nutricional, pois possui alto teor de carboidratos, fibras, vitaminas, flavonoides e, ainda, sais minerais como ferro, cálcio e fósforo (ASCHERI et al., 2006, p. 896).

No Brasil, a comercialização dos frutos cresce a cada ano. Segundo Citadin et al. (2010, p. 1), em 2008, foram comercializadas, aproximadamente, 2.000 toneladas de jabuticabas nos entrepostos da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP) e Central Única de Abastecimento (CEASA) de Curitiba, PR e Belo Horizonte, MG. Em algumas regiões do País, a comercialização é realizada, principalmente, *in natura* em rodovias, por famílias que coletam os frutos de plantas nativas, caracterizando o sistema extrativista.

Verifica-se que essa atividade tem importância econômico-social, pois proporciona renda adicional a famílias durante o período de colheita. Essa frutífera pode ser empregada na reconstituição da reserva legal da propriedade e também ser explorada economicamente, como alternativa de renda na agricultura familiar (TEIXEIRA, 2011, p. 20).

Apesar do crescente aumento de sua comercialização, de ser conhecida há muito tempo, e ter frutos que atraem o consumidor, a espécie ainda apresenta dificuldades em despertar o interesse do produtor devido à falta de informações sobre manejo da cultura, ter produção comercial pequeno, restrito a certas regiões. A produção da jabuticabeira poderá ser ampliada e alastrar-se por novos mercados, desde que se invista em pesquisa básica e tecnológica nessa cultura (DANNER et al., 2006, p. 530; CITADIN et al., 2010, p. 2). Deste modo, devem-se estimular a criação de programas de melhoramento genético, viabilizar alternativas para o aumento da

pericidade dos frutos pós-colheita, controle de insetos e manejo da cultura para aumento da produtividade.

3.2 INDUTORES DE FLORESCIMENTO

O conhecimento dos processos relacionados à indução floral tornou viável o cultivo racional de várias espécies frutíferas. A indução artificial é utilizada com a finalidade de facilitar práticas de manejo, escalonar produção, uniformizar a qualidade dos frutos, controlar vigor da planta, produzir na entressafra ofertando frutos em períodos de escassez no mercado, dentre outros (CORREIA, 2010, p. 20).

Alguns dos produtos mais utilizados para antecipar a floração de espécies frutíferas atualmente são, o carbureto de cálcio, o 2-cloroetilfosfônico (ethefon). Esses indutores promovem o aumento do teor de etileno na planta, principalmente na região meristemática, onde os produtos são aplicados, e o Paclobutrazol o qual inibe a biossíntese de giberelinas.

3.2.1 Carbureto de cálcio

O Carbureto de cálcio precursor do acetileno promove o aumento de etileno que pode ser utilizado para indução floral (SAMPAIO et al., 1997, p. 42). De acordo com o fabricante, a formulação química deste produto é CCaO_3 encontrada na forma sólida ou em grânulos pequenos, de cor branco e pH 8,0. O uso do carbureto de cálcio é comum no amadurecimento de frutos de bananas e no florescimento de abacaxi (SAMPAIO et al., 1997, p. 42).

A aplicação de carbureto de cálcio no solo aumenta os níveis de etileno nos espaços entre seus agregados (AHMAD et al., 2003, p. 569). Quando aplicado ao solo, sofre influência da umidade é hidrolisado, formando-se hidróxido de cálcio e acetileno (C_2H_2), que pode também causar liberação lenta da adução nitrogenada, prevenindo perdas por lixiviação, nitrificação ou desnitrificação desta adubação (AKRAM et al., 2013, p. 3670).

3.2.2 Ethefon

O produto químico mais utilizado para liberar Etileno é o Ethefon, ou ácido 2-cloroetilfosfônico, descoberto na década de 60 (MOUCO, s.a. p. 5) e vendido comercialmente com o nome de Ethrel. Este produto é considerado estimulante vegetal, comercialmente apresenta-se como líquido claro, solúvel em solventes polares (água, acetona) e insolúvel em solventes apolares (óleos), possuindo alta estabilidade à temperatura (até 170 °C) e pH estável em condições ácidas, liberando o etileno em pH acima de 3,5. (MOUCO e ALBUQUERQUE, 2004, p. 38).

O Etileno é um hormônio gasoso que regula diversos processos como germinação de sementes, florescimentos, maturação de frutos, abscisão e senescência, tendo efeito estimulante no desenvolvimento vegetativo das plantas, bem como o amadurecimento de frutos (CARVALHO et al., 2009, p. 69).

O Ethefon, quando pulverizado em mangueira em solução aquosa, é prontamente absorvido pelas folhas e translocado na planta. Ao atingir o citoplasma, o Ethefon libera o etileno lentamente por meio de reações químicas, permitindo sua ação como indutor floral (SALISBURY e ROSS, 1991, p. 102; TAIZ e ZEIGER, 1991, p. 241).

3.2.3 Paclobutrazol

O Paclobutrazol atua inibindo a biossíntese de giberelinas, pois interfere nos três primeiros passos da rota de oxidação do caureno, impedindo a formação de ent-caurenol, ent-caurenal e ácido entcaurenóico. Essas reações são catalisadas pela enzima caureno oxidase, que é inibida pela ação dos triazóis (GRAEBE, 1987, p. 425).

As giberelinas promovem o florescimento de algumas espécies de plantas, substituindo, inclusive, as necessidades de fotoperíodo ou de baixas temperaturas para florescer (SALISBURY & ROSS, 1991, p. 236). No caso dos citros, porém, as giberelinas atuam reduzindo o florescimento, de forma que a aplicação de substâncias que inibem a sua síntese como o Paclobutrazol, poderiam induzir as plantas a florescer (OKUDA et al., 1996, p. 786).

O Paclobutrazol também é regulador de crescimento com ação fúngica e, segundo Fletcher et al. (2000, p. 62), também pode aumentar a tolerância de diferentes espécies de plantas a estresses bióticos e abióticos, incluindo fungos, veranico, poluentes do ar e condições de baixa e alta temperatura. Há evidências de que componentes do sistema de fotossíntese e moléculas que regulam alguns constituintes da atividade antioxidante nas plantas são os principais alvos dos triazóis para aumentar a tolerância da planta ao estresse (KRAUS & FLETCHER, 1994, p. 47).

3.3 INSETOS PRAGAS ASSOCIADOS À JABUTICABEIRA

Os insetos pragas representam uma constante ameaça e um desafio aos produtores de frutíferas, hortaliças, grãos e florestais, pois inúmeras espécies destes causam perdas econômicas significativas, esporádica ou constantemente. De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA, o agronegócio brasileiro movimentou 125 bilhões de reais em 2007 (CNA, 2007, s.p). No entanto, as perdas na produção, devido ao ataque de insetos, são de 38%. Considerando uma média de perda de produção, devido ao ataque de insetos, o prejuízo neste referido ano, ficou próximo a 48 bilhões de reais (ZAMBOLIM, 2008, p. 122). Além dessas perdas diretas, os prejuízos ambientais, principalmente em virtude do uso de inseticidas sintéticos, devem ser considerados (EMBRAPA, 2005, s.p.).

O ataque dos insetos pode ocorrer nas diferentes partes dos vegetais e nos diferentes fases de desenvolvimento, ocasionando queda de valor comercial, de produção e até morte das plantas. Deste modo, para a escolha do método mais adequado de controle de insetos é necessária a identificação do agente causador de dano, o conhecimento de sua biologia e comportamento e a caracterização da área atingida e da intensidade da infestação (IMENES & IDE, 2002, p. 235).

Dentre os principais insetos registrados atacando as jabuticabeiras esta a Mariposa (*Timocratica palpalis*) que ocorre em algumas regiões, como registrado em Pelotas, que provoca danos na casca de galhos e tronco para depositar seus ovos nos orifícios abertos no centro destas lesões (RASEIRA et al., 2004, p 56). Em caso de ataque mais severo ocorre a queda das folhas e os ramos infestados acabam morrendo, devendo ser eliminados, se possível logo que manifestarem tais sintomas.

A lagarta Bicho-de-fogo (*Megalopyge lanata*) encontrada no Brasil, no estado de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Pernambuco, Ceará, Bahia, Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais. As lagartas novas raspam a superfície das folhas e as mais velhas devoram todo o limbo foliar. Nas mangueiras, as lagartas são geralmente encontradas de forma isolada. Os danos que a *Megalopyge lanata* causa em pomares de manga são considerados inexpressivos, não exigindo medidas sistemáticas de controle (EMBRAPA, 2015, s/p).

A Mosca da Fruta pertencente à família *Tephritidae*, uma das que apresentam mais espécies na Ordem Diptera, a mosca-das-frutas é considerada uma das maiores pragas no setor da fruticultura. Combatido em escala global, este inseto é conhecido por atacar os órgãos reprodutores das plantas, flores e frutas com polpas. No período em que se apresenta em forma de larva, a mosca-das-frutas desenvolve-se dentro dos frutos, onde se alimenta da polpa. Entre os tipos de moscas-das-frutas, existem algumas espécies mais invasivas e de comportamento colonizador, como a *Ceratitis capitata*. Já outras, como as do gênero *Ragoletis*, apresentam uma distribuição mais restrita, além de terem pouca capacidade para se adaptarem em ambientes novos. Geralmente, são insetos de regiões temperadas (EMBRAPA, 2015, s/p).

3.4 ORDEM COLEOPTERA

Dentre os insetos associados às culturas e aos alimentos *in natura* ou processados, os mais comumente encontrados são os da ordem Coleoptera, sendo que sua importância vem crescendo em função do crescimento de novos registros (MONTES et. al, 2012, p. 432). Segundo Triplehorn (2011, p. 369), a ordem Coleoptera constitui a maior ordem de insetos, com 40% das espécies conhecidas de Hexapoda e mais de 250 mil espécies catalogadas. Estes insetos variam em tamanhos, sendo encontrados exemplares menores do que 1 mm a maiores de 200 mm. As espécies de besouro se diferenciam em hábitos e são encontrados em quase todos os lugares.

Uma das características mais evidentes dos coleópteros são suas asas, sendo as anteriores do tipo élitro e as posteriores do tipo membranosas, sendo mais longas. O aparelho bucal é do tipo mastigador, apresentando mandíbulas bem desenvolvidas. Podem ser encontrados em quase todos os diferentes tipos de ambientes e alimentam-se

de todos os tipos de materiais vegetais e animais. Muitos são fitófagos, predadores ou fungívoros enquanto que outros são detritívoros e alguns poucos parasitas. A duração do ciclo de vida varia de quatro gerações por ano até uma geração em vários anos (GALLO et al, 2002, p. 67; TRIPLEHORN, 2011, p. 367).

Na ordem Coleoptera, os besouros da família Chrysomelidae são frequentemente encontrados atacando árvores florestais e frutíferas. De acordo com Triplehorn (2011, p. 449) entre os crisomilídeos, a subfamília Eumolpinae é uma das famílias com maior importância econômica, por apresentar um número maior de espécies com ocorrência de ataques a culturas no Brasil, apresentando cerca de 145 espécies em 25 gêneros. Silva et al (1968, p. 22) citaram 22 gêneros desta subfamília, tendo como suas plantas hospedeiras, dentre as quais *Eugenia malaccensis* (Jambuí) e *Psidium guajava* (Goiabeira).

3.4.1 *Paraulaca dives* (Germ., 1824)

Dentro da subfamília Eumolpinae, *Pa. dives* é bastante comum, facilmente encontrado em plantas nativas e exóticas. Este besouro mede em torno de 10 mm de comprimento, apresenta coloração verde metálica brilhante nos élitros, azul escuro metálico no protórax e pernas marrons, sendo conhecido como besouro verde (Figura 1A). Os adultos apresentam intensa atividade, alimentando-se das folhas, destruindo-as uma a uma (Figura 1B). Os adultos ocorrem de outubro a dezembro, enquanto suas larvas vivem no solo (GALLO et al, 2002, p. 658).

Pa. dives já foi encontrado na jabuticabeira por Costa Lima (1936, p. 460) em Minas Gerais, Zamith & Mariconi (1965, p. 39) em cafeeiro (*Coffea arabica* L.), mucuna (*Mucuna prurius* D. C.), paineira (*Ceiba speciosa*) e soja (*Glycine soja*) como plantas hospedeiras. Já foi relatado como besouro desfolhador na cultura da goiabeira-serrana (*Feijoa sellowiana* Berg) (HICKEL e DUCROQUET, 1992, p. 102) e está enquadrado entre as dez principais pragas do pinhão manso (*Jatropha curcas*) (VIEIRA JR. et al, 2011, p. 20).

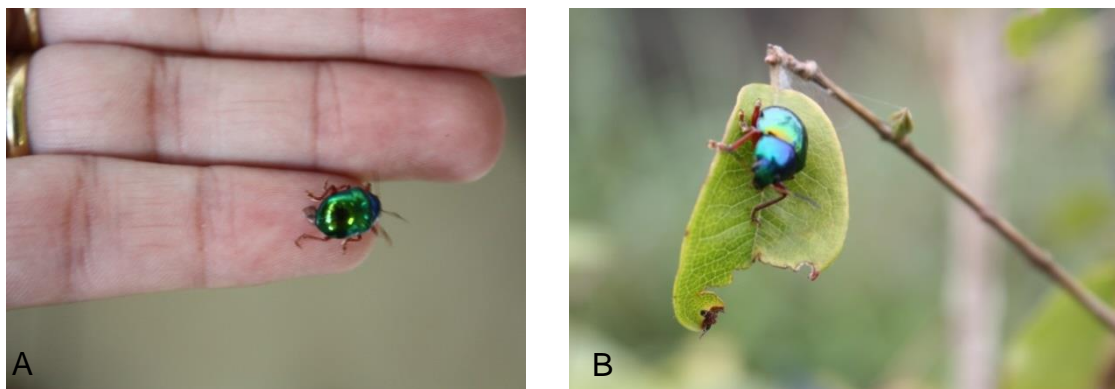


Figura 1 - A: *Paraulaca dives*. B: Danos ocasionados por *Paraulaca dives* na folha de *Plinia cauliflora*.

Fonte: Stenger, 2014.

As injúrias ocasionadas por *Pa. dives*, as quais consomem as folhas das árvores, afetam diretamente o crescimento das mesmas, através da interferência na taxa de equilíbrio dos processos fisiológicos internos. Em condições de infestação de maior magnitude, o desfolhamento torna-se fator limitante ao pleno crescimento das plantas, podendo levar até a morte (FREITAS, 1988, p. 30).

As folhas das plantas atacadas são consumidas parcialmente, com perfurações rendilhadas no centro do limbo foliar, bem como nas extremidades, o que pode comprometer o desenvolvimento vegetativo e/ou a produção de frutos. Os danos ocorrem em todas as folhas, sem preferência visível entre folhas jovens ou senescentes (LUCKMANN et al., 2014, p. 1).

3.5 AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE

Segundo Vieira Júnior et al. (2011, p. 2), um método bastante preciso de se quantificar o ataque de um fitopatógeno se dá pela determinação da severidade do ataque. A Severidade corresponde à área atacada da folha (I) dividindo pela área total da folha (L) multiplicada por 100, ou seja, (severidade = $I/L*100$).

Conforme Vale et al. (2004, p. 114) severidade é uma avaliação mais trabalhosa a qual exige maior conhecimento do sintoma estudado, porém é a que melhor expressa a quantidade de tecido lesionado/atacado. É variável importante empregada no estudo de doenças da parte aérea, pois ela apresenta melhor ajuste em estudos de

eficiência de controle, condições favoráveis a epidemias e em estudos de danos. O mesmo pode ser dito para o caso de ataque de pragas. A quantificação de severidade é frequentemente feito pelo uso de escalas diagramáticas de severidade.

3.5.1 Escala Diagramática

A utilização da escala permite ao avaliador situar sua estimativa num intervalo menor, compreendido entre dois dos níveis representados por seus diagramas (AMORIM, 1995, p. 647). Desta maneira, as escalas diagramáticas colaboram na redução do erro na estimativa visual da severidade de doenças e ataques de insetos.

As escalas diagramáticas devem ser simples, aplicáveis em diversas condições e ter intervalos suficientes para representar os diferentes níveis de severidade de uma determinada doença ou ataque de insetos. Na elaboração de uma escala diagramática, alguns aspectos devem ser considerados, respeitando-se as limitações da acuidade da vista humana definidas pelas leis de estímulo-resposta de Weber e de Fechner, também conhecidas como lei de Weber-Fechner (HORSFALL & BARRATT, 1945 p. 655; NUTTER & SCHULTZ, 1995, p. 1165), a qual diz que a acuidade visual do olho humano é inversamente proporcional ao logaritmo do estímulo recebido, ou seja, quanto maior o estímulo recebido, menor a capacidade de discriminá-lo (HORSFALL & BARRATT, 1945, p. 655).

A partir desta teoria várias escalas foram elaboradas e até hoje têm sido usadas para os mais diferentes fins e nos mais diferentes patossistemas (MICHEREFF et al., 2000, p. 612; GOMES et al., 2004, p. 40; MAZARO et al., 2006, p. 648). Após a elaboração, as escalas, estas devem ser testadas por diferentes indivíduos a fim de comprovar sua eficiência na estimativa da severidade.

A validação de uma escala inclui basicamente a realização de duas avaliações da severidade de um determinado número de folhas atacadas por determinado número de avaliadores, primeiramente sem a utilização da escala diagramática e em seguida com a utilização da mesma, separando-se os avaliadores em dois grupos, experientes e leigos. O método mais utilizado para verificar quanto ela melhora a qualidade da avaliação é pela regressão linear simples entre as estimativas e a severidade real (ALVES e NUNES, 2012, p. 5).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na área no pomar de fruteiras naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Dois Vizinhos, Paraná (PR), situada a 25°, 42' S e 53°, 03' W, a 519 metros de altitude. Foram utilizadas plantas de jabuticabeira híbrida (*Plinia cauliflora*) mantidas em vasos de 25 litros acondicionados no substrato Mec Plant[®], porém em condições de campo espaçadas a 1,5 x 3,5 metros (anexo 1). As plantas de *Pl. cauliflora* apresentam quatro anos de idade e possuem aproximadamente 1,20 metros de altura. Foram utilizados como tratamentos indutores, a aplicação de Carbureto de cálcio, Ethrel, Paclobutrazol, Irrigação diária (aproximadamente 2 L planta⁻¹dia) e testemunha. Os indutores químicos foram aplicados em duas etapas, sendo a primeira no final do mês de janeiro e a segunda no final do mês de março.

O Ethefon foi preparado na concentração de 0,4 mg p.a L⁻¹ (indicação do fabricante para a cultura da manga, por meio do produto comercial Ethrel[®], tendo o volume de 100 mL planta⁻¹ da solução. O produto foi aspergido sobre as folhas, ramos e troncos com auxílio de borrifador manual, com capacidade de 500 mL, de forma a cobrir todas as partes da planta com gotículas, tornando-se o cuidado para evitar o escorrimento da mesma. A aplicação, deu-se em horário fresco, com ausência de vento/ou incidência de raios solares.

O Paclobutrazol foi aplicado na concentração de 0,8 g p.a planta⁻¹ sobre o solo, conforme indicado pelo fabricante para a cultura da manga, diluindo-se o produto comercial em água, com aplicação próxima ao caule da planta.

O Carbureto de cálcio foi aplicado na forma sólida, próximo ao caule das plantas e sobre o solo, na proporção de 2 g planta⁻¹, sendo este recoberto por campânula plástica fabricada com garrafa PET[®]. A aplicação foi realizada no período matutino (GONDIM & AZEVEDO, 2002, p. 422.).

O tratamento com Irrigação diária foi aplicado com auxílio de regadores (20 L) com crivo na extremidade, sempre no período vespertino, utilizando-se 2 L planta⁻¹. Em dias com precipitação tal aplicação não foi realizada. Já o tratamento testemunha não

recebeu nenhum dos tratamentos descritos anteriormente, porém ficou submetido as mesmas condições das demais plantas.

4.2 ANÁLISE DA SEVERIDADE FOLIAR

Para análise dos danos foliares as folhas foram coletadas no dia 20 de novembro de 2014, para isso, a copa da planta foi dividida em quadrantes (1, 2, 3 e 4) e subdividida ao em três extratos: alto, médio e baixo (Figura 2A e 2B). Coletaram-se oito folhas do extrato alto, oito folhas do extrato médio, e oito folhas do extrato baixo, sendo duas por quadrante, totalizando 24 folhas por repetição, sendo que cada repetição foi composta por três plantas. Foram utilizados cinco tratamentos de indução floral e oito repetições por tratamento, totalizando 40 repetições e 960 folhas coletadas, conforme metodologia adaptada de Alves e Nunes (2012, p. 2).

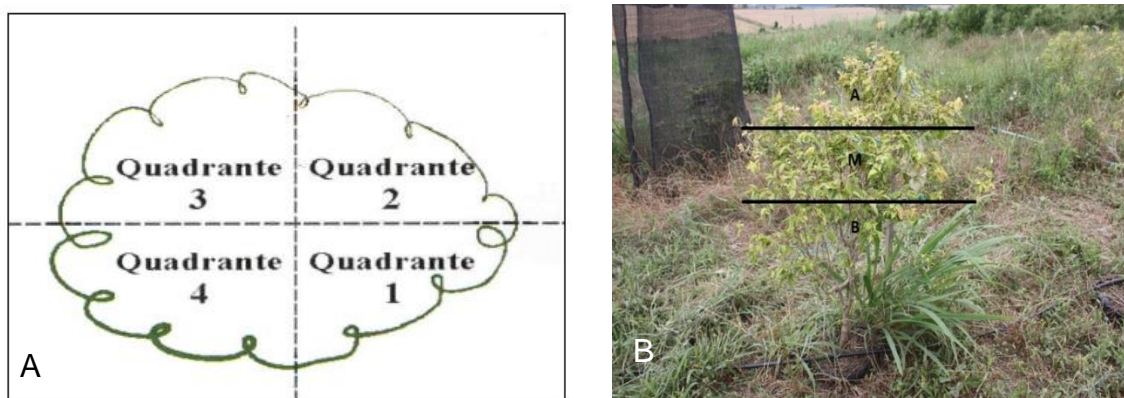


Figura 2 - Metodologia de coleta das folhas de *Plinia cauliflora*. A: Divisão da copa em quadrantes. B: Subdivisão em extratos: Alto, médio e baixo. Fonte: Stenger, 2014.

4.3 AVALIAÇÃO DE ÁREA FOLIAR

Após a coleta das folhas, essas foram acondicionadas em potes plásticos e levados ao Laboratório de Controle Biológico da UTFPR-DV. As folhas foram

fotografadas com câmera semiprofissional (Canon® modelo DS126181) uma a uma, sobre papel milimetrado de área conhecida. As imagens obtidas foram armazenadas em microcomputador (Sony Vaio® modelo VOCEB32FM) e em computadores (LG®, modelo F-19), conforme metodologia adaptada de Vieira Júnior (2011, p. 3).

Após a obtenção das imagens, estas foram analisadas com o auxílio do Software Image J®, no qual a imagem passou por diferentes etapas de processamento, até ser reduzida para obtenção um tamanho conhecido do pixel. A etapa seguinte foi de redução no número de cores, a fim de obter imagem com uma cor para as lesões e outra para o tecido sadio, culminando com a área em centímetros quadrados das lesões e área de total da folha (Figura 3), conforme metodologia adaptada de Alves e Nunes (2012, p. 3). Os dados foram digitalizados em planilhas Microsoft Excel®.

Para a avaliação do grau de severidade, que correspondeu ao ataque de *Pa. dives*, foi considerado o cálculo da área atacada da folha (l), dividindo-se pela área total da folha (L), multiplicada por 100, ou seja, ($\text{severidade} = l/L * 100$), conforme metodologia adaptada de Alves e Nunes (2012, p. 2). Para a análise destas variáveis foi implantado o alinhamento experimental em blocos casualizados no esquema fatorial 5x3 (indutor de florescimento x extrato da planta), com 8 repetições, considerando-se cada três plantas como uma unidade experimental. Em seguida os dados das variáveis analisadas foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors, sendo em seguida submetidos a análise de variância e ao teste de DUNCAN a 5% de probabilidade com o auxílio do programa SANEST® (Sistema de análise estatística).



Figura 3 - Etapa do processo obtido pelo programa Image J®. A: Folha real; B: Cálculo da área atacada;

Fonte: Stenger, 2014.

4.4 OBTENÇÃO DA ESCALA DIAGRAMÁTICA DE SEVERIDADE DE ATAQUE DE *Pa. dives*

Para a elaboração da escala diagramática, foram coletadas 100 folhas das jabuticabeiras, com diferentes níveis de severidade, indiferente ao tratamento empregado. Estas folhas foram fotografadas e analisadas conforme descrito no item 4.3. Em seguida, determinou-se a área, em cm², da área lesionada, por meio do Software Image J[®].

Os valores mínimo e máximo de severidade obtidos nestas 100 folhas foram considerados, respectivamente, como limite inferior e superior de ataque encontrado nas folhas de jabuticabeira (Figura 4A e 4B) e, representados nos níveis iniciais e finais da escala. Os níveis intermediários da escala foram determinados de acordo com a acuidade da visão humana definida pela “Lei do estímulo-resposta de Weber-Fechner” (HORSFALL & BARRATT, 1945, p. 655).

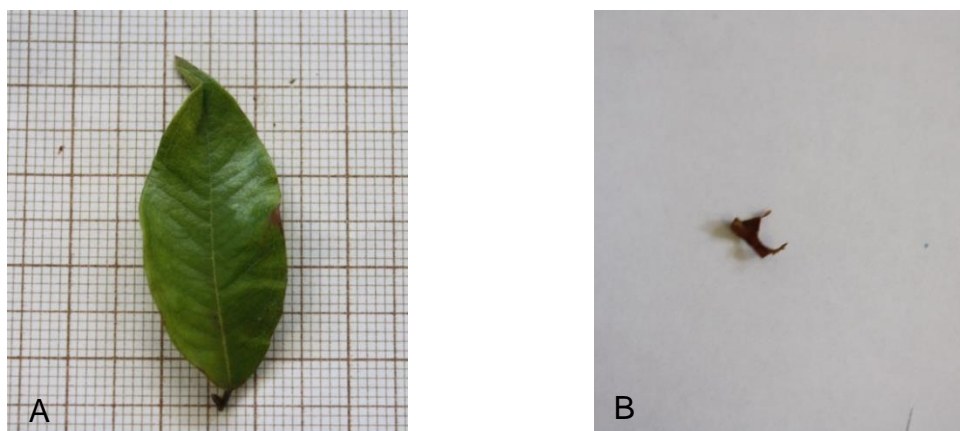


Figura 4 - Valores mínimo e máximo de severidade. A: Limite superior de ataque (94,32 %) B: Limite inferior de ataque (0,0%).
Fonte: Stenger, 2014.

4.4.1 Validação da escala diagramática

A validação da escala compreendeu a realização de duas avaliações correspondente a severidade do ataque de *Pa. dives* com 100 folhas de jabuticabeira

escolhidas ao acaso, com diferentes níveis de severidade e, posteriormente, apresentadas a dois grupos de avaliadores. Um grupo foi formado por cinco avaliadores com experiência na avaliação da severidade do ataque de insetos e outro grupo também foi formado por cinco avaliadores, porém estes não tenham experiência alguma. Os dois grupos participaram do procedimento de validação da escala diagramática, conforme metodologia adaptada de Montes (2012, p. 432).

A primeira etapa da validação da escala diagramática da severidade baseou-se nas imagens das folhas fotografadas, sem a utilização da escala diagramática. Na segunda etapa, a avaliação da escala de severidade se deu através da utilização da escala diagramática proposta (item 4.4). Foram dadas notas de 0 a 5 de acordo com o grau de ataque, sendo que cada nota correspondeu ao valor da escala diagramática, ou seja, N0 (0%); N1(19,2%); N2 (39,5%); N3 (59,4%); N4 (78,5%) e N5 (94,3%) com faixas de intervalo entre 0% a 19,1%; 19,2% a 39,4%; 39,5% a 59,3%; 59,4% a 78,4%; 78,5% a 94,2%; 94,3% a 100%.

Para a validação da escala utilizou-se a percentagem (%) de acertos entre valores reais e os estimados com e sem o auxílio da escala diagramática. Essas estatísticas foram utilizadas como avaliação de precisão e acurácia da escala proposta, permitindo a avaliação da discrepância dos valores estimados com o auxílio da escala em relação aos valores obtidos pela determinação digital das imagens.

5 RESULTADOS

5.1 AVALIAÇÃO DE ÁREA FOLIAR

Observa-se que no extrato baixo das jabuticabeiras as folhas de maior tamanho foram encontradas nas plantas tratadas com Carbureto de cálcio (14,29 cm²), Ethrel (14,08 cm²), Testemunha (13,75 cm²) e Paclobutrazol (12,93 cm²) as quais não diferiram entre si. Por sua vez a jabuticabeira tratada com Irrigação diária (9,14 cm²) apresentou menor tamanho em suas folhas (Tabela 1).

Tabela 1 - Área foliar real (cm²) de jabuticabeiras com danos provocados por *Pa. dives*, de acordo com o extrato de jabuticabeira submetido a diferentes tratamentos de indução floral.

Indutor Floral	Área (cm ²)		
	Extrato Baixo	Extrato Médio	Extrato Alto
Carbureto de cálcio	14,29 a A	13,16 ab A	14,55 a A
Ethefon	14,08 a A	10,52 c B	13,84 a A
Irrigação diária	9,14 b B	15,14 a A	13,09 a A
Paclobutrazol	12,92 a A	12,10 bc A	9,02 b B
Testemunha	13,75 a A	13,29 ab A	13,77 a A
CV (%)	18,26		

* Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Entretanto no extrato médio as folhas com maior área foram encontradas nas jabuticabeiras tratadas aleatoriamente com água (15,14 cm²), Carbureto de cálcio (13,16 cm²) e Testemunha (13,29 cm²), as quais não diferiram entre si. As folhas das jabuticabeiras tratadas com Ethefon apresentaram-se menores (10,52 cm²) em relação aos demais tratamentos, porém, não diferindo das folhas das jabuticabeiras tratadas com Paclobutrazol.

No extrato alto da jabuticabeira, as maiores áreas foliares foram obtidas com os tratamentos Carbureto de cálcio (14,55 cm²), Ethefon (13,84 cm²), Irrigação diária

(13,09 cm²) e Testemunha (13,78 cm²), as quais não diferiram entre si. Entretanto nas jabuticabeiras tratadas com Paclobutrazol (9,02 cm²), as folhas apresentaram menor tamanho.

A área foliar de jabuticabeira nos extratos analisados para cada tratamento aplicado mostrou que com o uso do carbureto de cálcio e testemunha as médias assemelham-se estatisticamente entre si. Para o Ethefon as maiores áreas foliares foram obtidas nos extratos baixo e alto, na Irrigação diária para médio e alto, para Paclobutrazol no extrato baixo e médio.

Na Tabela 2 observou-se que as perdas de área foliar (%) provocadas pelo ataque do besouro verde (*Pa. dives*) nas folhas de jabuticabeira tratadas com Paclobutrazol (21,81 %), Ethrel (18,54 %) e Irrigação diária (16,38 %) foram maiores em comparação as demais.

Tabela 2 - Perdas de área foliar (%) de jabuticabeiras, provocadas por *Pa. dives*, de acordo com o tratamento de indução floral.

Indutor Floral	Perda de área foliar (%)
Carbureto de cálcio	11,37 b
Ethrel	18,54 a
Irrigação diária	16,38 ab
Paclobutrazol	21,81 a
Testemunha	11,74 b
CV	31,25%

* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

5.2 ESCALA DIAGRAMÁTICA DE SEVERIDADE DE ATAQUE DE *Pa. dives*

A escala diagramática foi elaborada, com seis níveis de severidade, tendo como limite inferior e superior os valores de 0% e 94,3% de área lesionada, respectivamente (Figura 5) com faixas de intervalo entre 0% a 19,1%; 19,2% a 39,4%; 39,5% a 59,3%; 59,4% a 78,4%; 78,5% a 94,2%; 94,3% a 100%. A escala foi obtida com base na frequência em cada nível de severidade ocorreu dentro da coleta de 100 folhas e sobre

este foi aplicado o conceito da Lei da acuidade visual de Webber e Fechner (Horsfall & Barratt, 1945, p. 655).

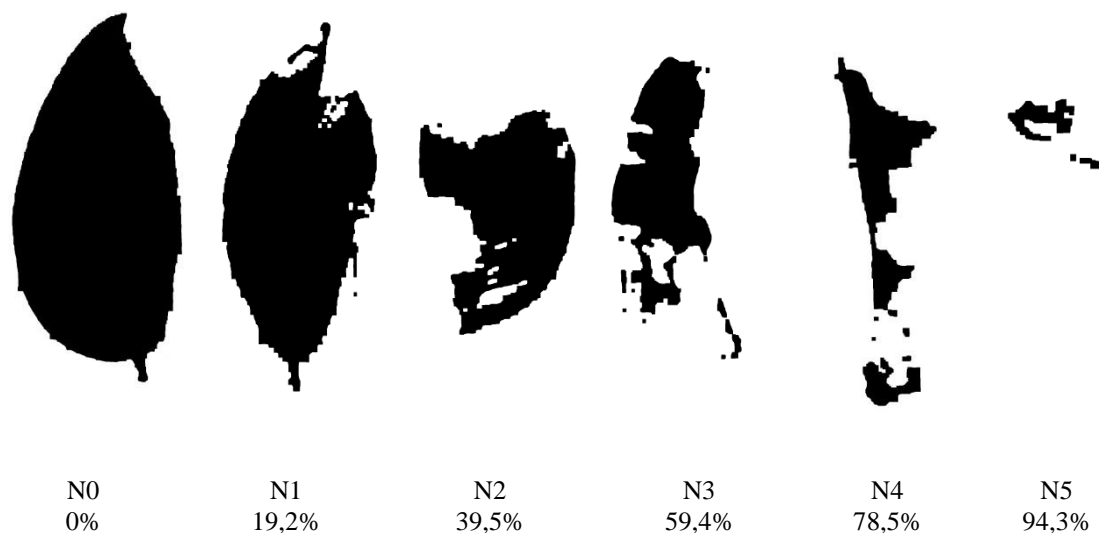


Figura 5 - Escala diagramática para avaliação de severidade (% da área foliar afetada), de ataque de *Pa dives* em folhas de *Pl. cauliflora*. As notas da escala variam de 0 a 5, em que 0: ausência de lesões, 1: 0,1 a 19,1% de área com lesões, 2: 19,2% a 39,5% de área com lesões, 3: 39,6% a 59,4% de área com lesões, 4: 59,5% a 78,5% de área com lesões, 5: 78,6% a 94,3% de área com lesões.

Os resultados do teste de validação da escala diagramática realizada com avaliadores treinados e não treinados foram apresentados na Tabela 3. Indicando que o valor mais próximo de 1,0 era mais acurado quanto ao avaliador e quanto mais próximo de zero menos acurado é o avaliador.

Tabela 3 - Acurácia (%) de avaliadores, treinados e não treinados, com e sem o uso da escala diagramática de severidade, para o ataque de *Pa. dives* em folhas de *Pl. cauliflora*.

	Avaliadores													\bar{X} geral
	Treinados						Não Treinados							
	1	2	3	4	5	\bar{X}	6	7	8	9	10	\bar{X}		
S/ escala	0,64	0,52	0,60	0,67	0,40	0,57	0,40	0,62	0,36	0,42	0,58	0,48	0,52	
C/ escala	0,66	0,62	0,61	0,68	0,41	0,60	0,86	0,94	0,52	0,80	0,67	0,76	0,68	

*A validação da escala diagramática foi elaborada por meio de notas visuais atribuídas de 0 a 5 baseadas na escala.

Na avaliação de danos *Pa. dives* em folhas de *Pl. cauliflora* verificou-se que os avaliadores treinados obtiveram resultados próximos quando comparado à atribuição de suas notas utilizando-se a escala diagramática proposta e sem a utilização desta. Sem o uso da escala o avaliador treinado número 1 teve um número de precisão de 0,64 folhas, ou seja, 64% das 100 folhas analisadas, quando da utilização da escala diagramática o mesmo avaliador teve 66% de precisão da severidade de danos das folhas analisadas. Deste modo, assim também ocorreu para os outros avaliadores os quais tiveram maior precisão e acurácia com o uso da escala diagramática.

Por sua vez, os avaliadores não treinados tenderam a subestimar o valor de severidade real das lesões ocasionadas por *Pa. dives* nas avaliações sem o uso da escala. Porém, com o auxílio da escala diagramática estes avaliadores, sem experiência, melhoraram sua precisão. O avaliador não treinado número 6 teve 40% de acertos sem a utilização da escala, e 86% sem o uso. Do mesmo modo ocorreram com os demais avaliadores não treinados, sendo que estes tiveram maiores acertos com o uso da escala diagramática.

Na Tabela 4 observou-se os valores de acertos dos avaliadores treinados e não treinados de cada nota atribuída aos danos ocasionados às folhas de *Pl. cauliflora* por *Pa. dives*.

Tabela 4: Acertos dos avaliadores treinados e não treinados com a utilização da escala diagramática para cada nota de dano de severidade provocado por *Pa. dives* em *Pl. cauliflora*.

Nota	Treinados					Não Treinados				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,96	1,0	0,56	0,96	0,83	0,90	0,76	0,83	0,73	0,96
1	0,90	0,96	0,64	0,87	0,67	0,54	0,70	0,64	0,90	0,96
2	0,81	0,86	0,40	0,59	0,40	0,59	0,27	0,31	0,40	0,77
3	0,71	0,85	0,42	0,57	0,71	0,14	0,14	0,42	0,42	0,57
4	0,33	0,83	0,16	0,66	1,0	0,50	0,0	0,66	0,33	0,83
5	1,0	1,0	0,50	1,0	0,25	0,0	1,0	0,25	0,75	1,0

Com a utilização da escala diagramática o avaliador treinado, número 1, teve precisão de 0,96 ao classificar as folhas com a Nota 0, ou seja, das folhas pré-classificadas com Nota 0, este avaliador teve 96% de acertos. Referente a nota 1 os acertos foram de 90%, na nota 2 de 81%, na 3 de 71%, na 4 de 33% e na nota 5 os acertos foram de 100%. Os demais avaliadores treinados também obtiveram boa precisão e acurácia com a utilização da escala diagramática proposta.

O avaliador não treinado, número 6, obteve na nota 0 precisão de 0,9 (acerto de 90%), na nota 1 precisão 0,54, na nota 2 de 0,59, na 3 de 0,14, na 4 de 0,5 e na nota 5 não houve precisão (nenhum acerto). Com os outros avaliadores não treinados as notas atribuídas mostram boa precisão e acurácia, porém com precisão menor do que a observada nos avaliadores treinados, fator relacionado a experiência destes.

Na Nota 0 observou-se boa acurácia dos avaliadores, uma vez que apresentaram precisão de 0,56 a 0,96, ou seja, das folhas com Nota 0 pré determinada houve acerto entre 56% e 96% das folhas de jabuticabeiras avaliadas. Na Nota 1 os avaliadores também apresentaram boa acurácia com 0,54% a 0,96% de precisão nas folhas. A nota 2 oscilou a precisão de 0,27% a 086%, e as demais notas que apresentaram maiores variações na precisão, o que pode ser explicado devido a dificuldade de diferenciar-se o nível de dano entre estes, por serem semelhantes ou pelo fato dos avaliadores não conhecerem bem os danos do inseto, como também por ser escala recém elaborada

6 DISCUSSÃO

6.1 AVALIAÇÃO DA ÁREA FOLIAR

A área foliar em uma planta pode causar inúmeros prejuízos aos fatores ligados ao seu crescimento e desenvolvimento, uma vez que afeta diretamente a fotossíntese, uma das rotas metabólicas mais importantes da planta e a uma responsável em converter energia luminosa absorvida pela clorofila origina o transporte de elétrons (conversão da energia luminosa em energia elétrica) que por sua vez gera energia química (CASTRO, 2005, p. 208, p. 208).

Dessa forma, verifica-se que o uso de irrigação diária no extrato baixo da planta afetou consideravelmente no crescimento de área foliar. Supõe-se que como a água é fator indispensável para o crescimento e desenvolvimento das plantas, seu fornecimento diário permitiu maior formação de folhas novas nos extratos mediano e alto, tornando o extrato baixo com maior ocorrência de folhas velhas ou completamente empenadas o que fez com que o inseto *Pa. dives* tivesse maior atração por este extrato.

Por outro lado, no extrato mediano e alto a menor área foliar foi encontrada com aplicação de Paclobutrazol, tendo o Ethefon o mesmo efeito para o extrato intermediário. Como o Paclobutrazol é um produtor cuja ação inibe a síntese de giberelinas (GRAEBE, 1987, p. 425), supõe-se que fez com que a planta tivesse paralisação em seu crescimento conforme já descrito por Greene (1991, p. 810) o que permitem o amadurecimento mais rápido das folhas nestes extratos e como consequência maior preferencia do inseto *Pa dives* sobre estas folhas.

Já o Ethefon o qual tem efeito na aceleração da senescência da planta (CARVALHO et al, 2009, p. 132) tem-se a hipótese que o mesmo atuou de forma mais concentrada no extrato intermediário fazendo com que as folhas se tornassem mais suscetíveis ao ataque do inseto.

Em geral, analisou-se que estes três tratamentos foram responsáveis pela maior perda de área foliar, o que deve ser levado em consideração o objetivo do uso destes tratamentos na indução floral, pois uma vez que induzida a planta ao florescimento este resulta tanto de fatores endógenos, tais como o estado nutricional, os teores hormonais e os ritmos circadianos, como de fatores ambientais, portanto externos à planta, dentre

eles o comprimento relativo dos dias (fotoperíodo), a irradiância, a temperatura e a disponibilidade de água, tornando a planta mais atrativa ao ataque de patógenos, no caso o Besouro-verde.

Outra hipótese que pode ser levantada em desrespeito ao estado nutricional das plantas submetidas aos tratamentos diário de irrigação, Ethrel e Paclobutrazol, pois se os mesmos demonstram estímulos a indução floral em plantas, fato que para a jabuticabeira ainda não é possível ser regularizado normalmente, pois os meristemas responsáveis pela formação da flor encontram-se atrás da casca, o que pode ter consumido maior reserva de nutrientes e de fotossimilados, tornando a planta mais suscetível ao ataque de insetos.

6.2 ESCALA DIAGRAMÁTICA DE SEVERIDADE DE ATAQUE DE *Pa. dives*

Os resultados da determinação de severidade demonstraram ganho significativo na acurácia da avaliação tanto para os avaliadores treinados quanto para os não treinados, pois observou-se que sem a utilização da escala diagramática, que foi elaborada, ocorreram erros na quantificação da severidade dos danos ocasionados por *Pa. dives*, o que pode levar, a médio e longo prazo, a perda de produção, aumento de custos com inseticidas, dentre outros problemas. Os avaliadores treinados apresentaram maior precisão em virtude da experiência com a utilização de escalas. Porém, ainda sim, foi possível observar o efeito “calibração visual” da avaliação promovido pelo uso da escala diagramática, ou seja, os avaliadores treinados, que têm experiência com o emprego da escala, conseqüentemente, possuem melhor precisão que os demais.

Deste modo as análises dos avaliadores, com e sem o auxílio da escala diagramática, demonstraram que a escala foi efetiva para aumentar a acurácia e precisão na avaliação das perdas foliares em jabuticabeiras provocadas por *Pa. dives*. Isso corrobora com a opinião de Nutter et al. (1998, p. 3), que afirmaram que a precisão e a acurácia das estimativas da severidade aumentam quando a avaliação é realizada com escalas diagramáticas, em comparação com avaliações realizadas sem o auxílio dessas ferramentas.

As escalas diagramáticas têm sido desenvolvidas para utilização na estimativa da severidade de doenças fúngicas em várias culturas, tais como feijoeiro (GODOY et

al., 1997, p. 336), inhame (*Dioscorea cayennensis*) (MICHEREFF et al., 2000), melancia (*Citrullus lanatus*) (HALFELD et al., 2006), entre outras. Doenças bacterianas em culturas de videira (*Vitis vinífera*) (NASCIMENTO et al, 2004, p. 1) e feijão (*Vigna unguiculata*) (LIMA et al, 2013, p. 1). Também já foi utilizada para a avaliação de danos ocasionados por insetos, como o bicho-mineiro do cafeeiro (*Leucoptera coffeella*) (VIERA JR, et al, 2011, p.1).

Assim é importante salientar a necessidade da elaboração de escalas diagramáticas para estimar a perda e/ou lesão foliar provocada por vários fatores, como os insetos. Ressaltando que este procedimento poderá facilitar levantamentos de campo, com menores gastos de tempo e pessoal, auxiliando na decisão de controle de insetos, minimizando custos de pulverizações.

7 CONCLUSÃO

O inseto *Pa. dives* mostrou preferência alimentar provocando maior perda foliar nas jaboticabeiras híbridas tratadas com Irrigação diária, Etefon e Paclobutrazol.

A escala diagramática proposta para a avaliação da severidade provocados por *Pa. dives* se mostrou-se efetiva para as folhas de *Pl. cauliflora*.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, Zulficar., YASIN, Muhammad., NADEEN, Sajid. e ATTA, Babar. Manzoor. Effect of Application of Calcium Carbide on Growth of Cotton Crop. **Asian Network for Scientific Information**. Faisalabad, Pakistan. 2003.

AKRAM, Waqas., AHMAD, Saeed., YASEEN, Muhammad., AHMAD, Waqas., AHMAD, Waqar., AYUB, C. M., SHEHZAD, Muhammad Asif. A.Calcium Carbide (CaC₂): Effect on Fruit set and Yield of Mango (*Mangifera indica* L.) cv. Langra. **African Journal of Biotechnology**, v. 12(23), p. 3669-3675. Pakistan. 2013.

AMORIM, Lilian. Avaliação de doenças. In: BERGAMIN FILHO, Arnaldo.; Kimati, H; Amorim, Lilian (Eds.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1995. V.1, p.647-671.

ALVES, Silvio André Meirelles; NUNES, Claudia Cardoso. Metodologia para elaboração de escala diagramática para avaliação de doenças em plantas. 2012, p.6. **Embrapa**. Bento Gonçalves, RS.

ASCHERI, Diego Palmiro Ramirez; ASCHERI, José Luis Ramírez; CARVALHO, Carlos Wanderlei Piller de. Caracterização da farinha de bagaço de jabuticaba e propriedades funcionais dos extrusados. **Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas**, 26(4): 897-905. v. 26, n. 4, Dec. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010120612006000400029&lng=en&nrm=iso. Acesso em 12 Nov. 2014.

CARVALHO, Carlos Alfredo Lopes.; DANTAS, Ana Cristina Vello Loyola.; PEREIRA, Francisco Adriano de Carvalho.; SOARES, Ana Cristina Fermino.; MELO FILHO, José Fernandes de.; OLIVEIRA, Gabriel Jorge Carneiro de. **Tópicos em ciências agrárias**. 2009. 296p Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Cruz das Almas, BA.

CASAGRANDE JUNIOR, João Guilherme.; DUTRA, Leonardo Ferreira.; TONIETTO, Adilson.; NACHTIGALM Jair Costa.; STRELOW, Éder. Efeito do estiolamento de ramos e do AIB no enraizamento de estacas herbáceas de jabuticabeira. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, p. 24-26, 2000.

CASTRO, Paulo Roberto Camargo. **Manual de fisiologia vegetal: teoria e prática**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2005. 650p.

CITADIN, Idemir; DANNER, Moeses Andriago; SASSO, Simone Aparecida Zolet. Jaboticabeiras. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, June 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452010000200001&lng=en&nrm=iso. Acesso em 12 Nov. 2014.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Disponível em: www.cna.org.br. Acesso em Jan. 2015.

CORREIA, Diva.; BORGES, Neiliane Santiago Sombra.; RIBEIRO, Esaú Matos.; MORAIS, João Paulo Saraiva de. **Produção de mudas in vitro e indução floral de abacaxizeiro ornamental**. Embrapa Agroindústria Tropical – Fortaleza, 2010. 24 p.

COSTA LIMA, Ângelo. **Terceiro catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Rio de Janeiro, Ministério da agricultura. Escola Nacional de Agronomia 1936. p. 460.

DANNER, Moeses Andriago.; CITADIN, Idemir.; FERNANDES JUNIOR, Alcenir de Amorim.; ASSMANN, André Paulo.; MAZARO, Sérgio Miguel.; DONAZZOLO, Joel. SASSO, Simone Aparecida Zolet. Enraizamento de jaboticabeira (*Plinia Trunciflora*) por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p.530-532, 2006.

DONADIO, Luiz. Carlos. Cuidados com a Jaboticabeira. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 23 nov. 1983. Suplemento Agrícola, p.16.

DONADIO, Luiz. Carlos. **Jaboticaba** [*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg]. Jaboticabal: FUNEP - Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão, 55p. 2000.

ELFVING, Don., LANG, Gregory. e VISSER, Dwayne. Prohexadione-Ca and Ethephon Reduce Shoot Growth and Increase Flowering in Young, Vigorous Sweet Cherry Trees. **Hortscience** 38(2): 293-298. Wenatche, Washington. 2003.

EMBRAPA. **Pragas**. 2015. Disponível em: http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2313.pdf. Acesso em: 28 jan. 2015.

EMBRAPA. **Pragas de importância econômica**. 2010. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto_2ed/Pragas_Ordem_Coleoptera.htm. Acesso em: 28 abr. 2014.

EMBRAPA. **Cultivo do Pessegueiro**. 2005. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap12.htm>. Acesso em: 12 de nov. 2014.

FRACARO, Antônio Augusto. Aplicação de ethephon em videira 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L.) visando produção na entressafra do Estado de São Paulo. **Tese (doutorado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. 2004.

FRACARO, Antônio Augusto. e BOLIANI Aparecida Conceição. Efeito do ethephon em videira 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.), cultivada na região noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 510-512. 2001.

FREITAS, Sergio. Efeito do desfolhamento na produção de *Eucalyptus grandis* Hill Ex Maiden (Myrtaceae) visando avaliar os danos causados por insetos desfolhadores. 1988. 90f. **Tese (Doutorado)** – Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba - SP.

FLETCHER, Richard Alexander.; GILLEY, Angela.; SANKLA, Narendra.; DAVIS, Tim. Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. **Horticultural Reviews**, v.24, p.55-138, 2000.

GONDIM, Tarcísio Marcos de Souza.; AZEVEDO, Francisco Felismino de. Diferenciação floral do abacaxizeiro cv. Sng-3 em função da idade da planta e da aplicação do carbureto de cálcio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v24, n.2, p. 420-425. Jaboticabal-SP, 2002.

GODOY, Cláudia.; CARNEIRO, SOLANGE.; IMAUTI, MARILENE.; DALLA PRIA, Maristela.; AMORIM, Lilian.; BERGER, Rodrigo.; BERGAMIN FILHO, Armando. **Diagrammatic scales for bean disease: development and validation**. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Journal of Plant Diseases and Protection. 1997. p.336-345.

GALLO, Domingos.; NAKANO, Octavio.; SILVEIRA NETO, Sinaval.; CARVALHO, Ricardo Pereira Lima.; BAPTISTA, Gilberto Casadei.; BERTI FILHO, Evoneo.; PARRA, José Roberto Postalli.; ZUCCHI, Roberto Antonio.; ALVES, Sergio Batista.; VENDRAMIM, José Djair.; MARCHINI, Luís Carlos.; LOPES, João Roberto Spotti.; OMOTO, Celso. 2002. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, ESALQ, 920p.

GOMES, Andrea.; MICHEREFF, Sami Jorge.; MARIANO, Rosa. Elaboração e validação de escala diagramática para cercosporiose da alface. **Summa Phytopathologica**, v.30, n.1, p.38-42, 2004.

GOMES, Gustavo Crizel., RODRIGUES, Walter Fagundes., GOMES, Fernando Rogério Costa., BARBIERI, Rosa Lia., GARRASTAZU, Marilice Cordeiro. Conservação de frutíferas nativas: localização, fenologia e reprodução. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas – RS. 2007.

GRAEBE, Jan. Gibberellin biosynthesis and control. **Annu. Rev. Plant. Physiol.**, v. 38, p.419-465, 1987.

GREENE, Duane. Reduced Rates and Multiple Spray of Paclobutrazol Control Growth and Improve Fruit Quality of ‘Delicious’ Apples. **Journal American Society Horticulture Science** 116(5): 807-812. Amherst, Massachusetts. 1991.

HALFELD, Bernardo Vieira.; NECHET, Kátia. (2006) Elaboração e validação de escala diagramática para avaliação da mancha-de-cercospora em melancia. *Fitopatologia Brasileira*. Brasília , v. 31, n. 1, p. 46-50 2006 .

HORSFALL, James.; BARRATT, R.W. An improved grading system for measuring plant diseases. **Phytopathology**, St.Paul, v. 35, n.8, p. 655, 1945.

HICKEL, Eduardo.; DUCROQUET, JEAN-PIERRE. Entomofauna associada à goiabeira-serrana (Feijoa sellowiana Berg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.14, n.2, p.101-107, 1992.

IMAGE J[®] - Image Processing and Analysis in Java.

IMENES, Silvia De Lamônica; IDE, Sergio. **Principais grupos de insetos pragas em Plantas de interesse econômico**. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Instituto Biológico - São Paulo, v.64, n.2, p.235-238, jul./dez., 2002.

KINUPP, V. F., LISBÔA, G. N., BARROS, I. B. I. *Plinia peruviana jaboticaba*. Plantas para o futuro - região sul. Em: **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: MMA, 2011.

KRAUS, T.E.; FLETCHER, Richard Alexander. Paclobutrazol protects wheat seedlings from heat and paraquat injury. Is detoxification of active oxygen involved. **Plant Cell Physiology**, v. 35, p. 45–52, 1994.

LEDO, Ana da Silva., GONDIM, Tarcísio Marcos de Souza., OLIVEIRA, Tadário Kamel de., NEGREIROS, Jacson Rondinelli da Silva., AZEVEDO, Francisco Felismino de. Efeito de indutores de florescimento nas cultivares de abacaxizeiro RBR-1, SNG-2 e SNG-3 em Rio Branco – Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 395-398. 2004.

LIMA, Annete de Jesus Boari.; CORRÊA, Angelita Duarte.; ALVES, Ana Paula Carvalho.; ABREU, Celeste Maria Patto.; DANTAS-BARROS, Ana Maria. Caracterização do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*) e de suas frações. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 58, p. 421-426, 2008.

LIMA, Hyanameyka Evangelista.; NECHET, Kátia de Lima.; HALFELD VIEIRA, Bernardo de Almeida.; OLIVEIRA, José Rogério de.; DUARTE, Henrique da Silva Silveira.; QUEIROZ, Ezequiel de Souza.; OLIVEIRA, Francidalva de Lima. Elaboração e validação de escalas diagramáticas para avaliação da severidade da mancha-bacteriana do feijão caupi em cultivares com trifólios morfológicamente distintos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 10, p. 1735-1743. 2013.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, v.1, 368 p.

LUCKMANN, Daiane; POTRICH, Michele; SILVA, Everton Ricardi Lozano da; WAGNER, Américo. **Ocorrência de *Paraulaca dives* (Coleoptera: Chrysomelidae) em *Campomanesia xanthocarpa* (Myrtaceae), no estado do Paraná, Brasil**. 2014 p. 5.

MATTOS, J. L. R. **Frutos indígenas comestíveis do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1978. 31p. 2ª ed. Publicação. Instituto de Pesquisa de Recursos Naturais Renováveis - IPRNR, N.1, Porto Alegre.

MATTOS, J.L.R. **Frutíferas nativas do Brasil**. São Paulo: Nobel, 1983. 92p.

MANICA, Ivo. **Frutas nativas, silvestres e exóticas 1**: técnicas de produção e mercado: abiu, amora-preta, araçá, bacuri, biribá, carambola, cereja-do-rio-grande, jaboticaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 327, 2000.

MAZARO, Sergio Miguel.; GOUVEA, Alfredo.; DE MIO, Louise Larissa May.; DESCHAMPS, Cícero.; BIASI, Luiz Antônio.; CITADIN, Idemir. Escala diagramática para avaliação da severidade da mancha-de-micosferela em morangueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 648-652, 2006.

MICHEREFF, Sami Jorge.; MAFFIA, Luiz Antonio.; NORONHA, Marissonia de Araujo. Escala diagramática para avaliação da severidade da queima das folhas do inhame. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 612- 619, dez. 2000.

MONTES, Sonia Maria Nalesso Marangoni.; SATO, Mário Eidi.; RAGA, Adalton.; CERÁVOLO, LUIZ CARLOS.; **Avaliação de danos de adultos de *costalimaita ferruginea* (Fabricius) (col.: crysomelidae) em *eucalyptus* spp. na região de Presidente Prudente, SP.** Arq. Instituto. Biológico, São Paulo, v.79, n.3, p.431-435, jul./set., 2012.

MORTON, Julia. **Jaboticabas**. In: Fruits of warm climates. Julia F. Morton, Miami, FL. P. 1151–1158. 1987.

MOUCO, Maria Aparecida do Carmo.; ALBUQUERQUE, João Antonio Silva. Cultivo da mangueira. EMBRAPA Semiárido. **Sistemas de produção**, 2. 2004.

MOUCO, Maria Aparecida do Carmo. Indução Floral da Mangueira. **EMBRAPA**, S.A.

NASCIMENTO, Ana.; MICHEREFF, Sami Jorge.; MARIANO, Rosa.; GOMES, Andréa. Elaboração e validação de escala diagramática para cancro bacteriano da videira. **Summa Phytopathologica**, v.31, p.59-64, 2005.

NUTTER Junior, Forrest.; MILLER, D.L. WEGULO, S.N. **Do standard diagrams improve the accuracy and precision of disease assessment?**. In: 7th International Congress of Plant Pathology, Edinburgh. v.2. 1998. p. 1-16

NUTTER Junior, Forrest.; SCHULTZ, P.M. **Improving the accuracy and precision of disease assessments: selection of methods and use of computer-aided training programs**. Canadian Journal of Plant Pathology 17:174-184. 1995.

OKUDA, H.; KIHARA, T. & IWAGAKI, I. Effects of paclobutrazol application to soil at the beginning of maturation on sprouting, shoot growth, flowering and carbohydrate contents in roots and leaves of Satsuma mandarin. **Journal of Horticultural Science**, v.71, p.785-789, 1996.

OLIVEIRA, Verena., YAMADA, Letícia., FAGG, Christopher., BRANDÃO, Maria. Native foods from Brazilian biodiversity as a source of bioactive compounds. **Food Research International**, v.48, p. 170–179, 2012.

RASEIRA, Maria do Carmo Bassols., ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa., TREVISAN, Renato., GONÇALVES, Emerson Dias. Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil. Embrapa Clima Temperado. **Documento**, 129. Pelotas-RS. 124p. 2004.

SALISBURY, Fernwood.; ROSS, C.W. **Plant physiology**. Belmont: Wadsworth, 1991. 682p

SAMPAIO, Aloísio.; CUNHA, R. J. P.; CUNHA, Antônio Ribeiro. Influência de nitrogênio e de épocas de plantio sobre o crescimento vegetativo e a diferenciação floral natural do abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.7-14, 1997.

SILVA, Aristóteles Godofredo Araújo.; GOLÇALVEZ, Célia Rodrigues.; GALVAO, D.M.; GOLÇALVEZ, A.J.L.; GOMES, J. SILVA, M.N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem em plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 1968. p. 2 t.1. 622f.

SILVA, Célia Maria Maganhotto de Souza., FAY, Elisabeth Francisconi., VIEIRA, Rosana Faria. Degradação do Paclobutrazol em Solos Tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 38, n. 10, p. 1223-1227. Brasília. 2003b.

SILVA, Maria Gerolina.; SÃO JOSÉ, Abel Rebouças.; VIANA, Anselmo Eloy Silveira.; MATSUMOTTO, Sylvana Naomi.; REBOUÇAS, Tiyoko Nair Hojo. Florescimento e frutificação de mangueira (*Mangifera indica* L.) Cv Rosa promovidos por diferentes doses de paclobutrazol. 2006. 85f. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Estadual do Sudeste da Bahia,

SILVA, José Inaldo de Oliveira. Uso de reguladores de crescimento na indução floral de mangueiras da variedade Tommy Atkins. 2007. 73f. **Dissertação (Pós-Graduação)** – Universidade Federal do Piauí, Terezina – Piauí,

TAIZ, Lincon.; ZEIGER, Eduardo. **Plant physiology**. Redwood: Benjamin/ Cummings, 1991. 565p.

TEIXEIRA, Natália de Carvalho. **Desenvolvimento, caracterização físico-química e avaliação sensorial de suco de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*l) (Vell) Berg)**. 2011. 137f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

TRIPLEHORN, Charles; JONNISON, Norman.; **Estudos do insetos**. Tradução da 7ª Edição de Borror and Delong's Introduction to the Study of Insects. Cengage Learning, São Paulo, 2011, p.367.

VALE, Francisco Xavier Ribeiro do.; JESUS JÚNIOR, Waldir Cintra de; ZAMBOLIM, Laércio. (Ed.). **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: Perfil, 2004. 532 p.

VIEIRA JÚNIOR, José Roberto; FERNANDES, Cléberon de Freitas.; RAMALHO, André Rostand.; ROCHA, Rodrigo Barros.; MARCOLAN , Alaerto Luiz.; COSTA, José Nilton Medeiros.; TEIXEIRA, César Augusto Domingues.; VIEIRA, Abadio Hermes.; SILVA, Domingos Sávio Gomes da.; SANTOS, Adriano Ramos dos.; LOCATELLI, . Marília. 2011, p 4. **Elaboração de escala Diagramática de severidade para o bicho-mineiro do cafeeiro**. Embrapa Rondônia - Porto Velho, Ro.

YESHITELA, Taferi., ROBBERTSE, Petrus Johannes.; STASSEN, P. J. C. Paclobutrazol suppressed vegetative growth and improved yield as well as fruit quality of 'Tommy Atkins' mango (*Mangifera indica*) in Ethiopia. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, v. 32: 281-293. 2004.

ZAMBOLIM, Laércio.; CONCEIÇÃO, Marçal, Zuppi. D.; SANTIAGO, Thais.; **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**, 3ª ed., ANDEF: Viçosa, 2008. 564 p.

ZAMITH, Adiel.; MARICONI, Francisco. - "**Besouro verde**", **depredador de roseiras e videiras**. Correio Agro- Pecuário. Leverkusen, Alemanha Ocidental 2(3):39., 1962.

ZONTA, Élio Paulo.; MACHADO, Amauri Almeida. **SANEST - Sistema de análise estatística para microcomputadores**. Pelotas, 1984. Registrado na Secretaria Especial de Informática, sob nº 066060/Categoria A.

ANEXO

ANEXO A - Distribuição do experimento

120			60			
119	T1		59	T5		
118			58			
117			57			
116	T2		56	T3		
115			55			
114			54			
113	T4		53	T4		
112			52			
111			51			
110	T5		50	T1		
109			49			
108			48			
107	T3		47	T2		
106			46			
105			45			
104	T3		44	T1		
103			43			
102			42			
101	T5		41	T2		
100			40			
99			39			
98	T2		38	T3		
97			37			
96			36			
95	T4		35	T5		
94			34			
93			33			
92	T1		32	T4		
91			31			
90			30			
89	T4		29	T1		
88			28			
87			27			
86	T5		26	T4		
85			25			
84			24			
83	T3		23	T2		
82			22			
81			21			
80	T2		20	T5		
79			19			
78			18			
77	T1		17	T3		
76			16			
75			15			
74	T2		14	T3		
73			13			
72			12			
71	T1		11	T5		
70			10			
69			9			
68	T4		8	T4		
67			7			
66			6			
65	T3		5	T2		
64			4			
63			3			
62	T5		2	T1		
61			1			

Legenda: T1 - Verde = paclobutrazol; T2 - Vermelho = ethrel; T3 - Preto = testemunha; T4 - Branco = irrigação diária; T5 - Amarelo e preto = carbureto de cálcio.

Fonte: Wagner, 2014.

APÊNDICE A

Tabela 1: Análise de variância da área real (cm) das folhas de jabuticabeira híbrida segundo tratamentos de indução floral x extrato da planta.

QUADRO DA ANALISE DE VARIANCIA – Teste F			
Causas da variação	G.L.	.S.Q.	Q.M
Tratamento	4	102.9945659	25.7486415 **
Extrato	2	0.0033829	0.0016914 NS
Tra*ext	8	289.4585831	36.1823229 **
Resíduo	105	577.5350833	5.5003341
Total	119	969.9916152	

** - Significativo a 1% de probabilidade.

NS- Não significativo pelo teste F.

Média geral =12.845

Coefficiente de variação = 18.258 %

APÉNDICE B

Tabela 2: Análise de variância da perda foliar após o ataque de *Pa. dives* em jaboticabeiras híbridas de acordo com os tratamentos de indução floral x extrato da planta.

QUADRO DA ANÁLISE DE VARIANCIA – Teste F			
Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M
Tratamento	4	1185.0313002	296.2578250 **
Extrato	2	112.8651938	56.4325969 NS
Tra*ext	8	635.4637017	79.4329627 NS
Resíduo	105	5614.9866473	53.4760633
Total	119	7548.3468430	

** - Significativo a 1% de probabilidade.

NS - Não significativo pelo teste F.

Media geral = 23.395294

Coefficiente de variação = 31.257 %