

**INCIDÊNCIA DO FUNGO *Meliola swieteniae* EM *Cedrela odorata* L.**

**INCIDENCE OF FUNGI *Meliola swieteniae* IN *Cedrela odorata* L.**

Fiama Natacha Lima de Oliveira<sup>1\*</sup>, Bianca Cerqueira Martins<sup>2</sup>

1. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia da Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, AC. e-mail:

2. Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre e professora adjunta do curso de Bacharelado em Engenharia Florestal, no Centro Multidisciplinar de Cruzeiro do Sul, Câmpus Floresta/AC.

\*Autor correspondente: [fiamanatacha@hotmail.com](mailto:fiamanatacha@hotmail.com)

Recebido: 30/10/2017; Aceito: 05/03/2018

**RESUMO**

Este estudo objetivou identificar o agente fitopatogênico nas folhas de *Cedrela odorata*, plantadas em 3 diferentes tratamentos. O experimento implantado em covas de 40 x 40 x 40 cm, consistiu em três tratamentos área a pleno sol (A1), sub-bosque da floresta secundária (A2) e sub-bosque da floresta primária (A3). As mensurações foram realizadas mensalmente no período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014 utilizando o método direto de quantificação de doenças. Os sintomas de manchas pretas que colonizavam as folhas de *Cedrela odorata* eram ocasionados pelo fungo *Meliola swieteniae*. A área a pleno sol (A1) teve maiores índices de incidência do fungo e acredita-se que esta área foi mais infectada pela não existência de outras espécies para competição ou para servir de barreira natural para a disseminação deste fungo.

**Palavras-Chave:** mancha preta, tratamentos, quantificação.

**ABSTRACT**

This study aimed to identify the phytopathogenic agent in *Cedrela odorata* leaves, planted in 3 different treatments. The experiment was carried out in pits of 40 x 40 x 40 cm, consisting of three treatments at full sun (A1), sub-forest of secondary forest (A2) and sub-forest of primary forest (A3). Measurements were performed monthly from february 2013 to january 2014 using the direct method of quantification of diseases. The symptoms of black spots that colonized *Cedrela odorata* leaves were caused by the fungi *Meliola swieteniae*. The area in full sun (A1) had higher rates of fungus incidence and it is believed that this area was more infected due to the non-existence of other species for competition or to serve as a natural barrier for the dissemination of this fungi.

**Keywords:** black spot, treatments, quantification.

## 1. INTRODUÇÃO

Doença em plantas é considerada qualquer perturbação de suas atividades fisiológicas normais como divisão celular, absorção e translocação de água, dentre outras, de modo a levá-las ao desequilíbrio acarretando perda de crescimento, incremento e até à morte de tecidos ou da planta propriamente [1].

A ocorrência de doenças em plantas por meio do processo dinâmico do triângulo da doença, no qual é representado em cada vértice o estabelecimento de uma epidemia, indicando que existe uma íntima interação entre o hospedeiro suscetível ao patógeno (agente causal) e o ambiente favorável (umidade, temperatura, luz) para o seu estabelecimento e desenvolvimento na planta [2].

Os microrganismos podem atuar em diversas partes das plantas, tais como em raízes, folhas, frutos, flores e sementes, entretanto, alguns fungos relacionados a manchas foliares pouco influenciam nas outras partes [3], mas a ocorrência de doenças em plantas é ocasionada, em torno de, 70% pelos fungos, podendo reduzir a produtividade de diversas culturas [4].

Um dos sintomas mais comuns observado em árvores é a mancha foliar, ocasionada por fitopatógenos que infectam e causam a morte de células do limbo foliar, e

quando avançam na planta podem causar a queda de folhas em diferentes níveis [1]. Estudos sobre os aspectos ecológicos das espécies e sobre as doenças foliares são necessários, incluindo os fitopatógenos, para compreender, quantificar e estimar os danos envolvidos [5].

As variações do clima, em especial o aumento na temperatura, podem ampliar as áreas de ocorrência da doença, fazendo com que os patógenos que infectam as folhas apresentem picos ou quedas quanto à incidência [6].

Tendo em vista que a madeira de *Cedrela odorata* L., (cedro) é bastante valorizada, comercialmente e economicamente, no mercado madeireiro, o presente trabalho teve como objetivo identificar o agente fitopatogênico nas folhas de plântulas de *Cedrela odorata* L., e quantificar sua incidência ao longo de 12 meses.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Câmpus Floresta, da Universidade Federal do Acre, localizada entre o paralelo 7°33'38" S e o meridiano 72°42'59" O, no município de Cruzeiro do Sul, na Regional do Juruá, no Acre. A região tem o clima do tipo equatorial quente e úmido, com temperatura variando entre 24,5 °C e 32 °C [7]. A sazonalidade da

região é característica por uma estação seca e outra estação chuvosa [8].

A quantificação das doenças foliares foi realizada por meio de mensurações mensais, durante o período de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014, sempre no dia 19 de cada mês, quando os indivíduos estavam com 4 anos. O experimento foi conduzido em um fragmento florestal remanescente, em covas de 40 x 40 x 40 cm, com espaçamento 5 x 5 m, consistindo em três tratamentos, cada um deles composto por duas linhas de 6 plantas, totalizando 36 indivíduos de *C. odorata*.

A incidência do ataque foi determinada por meio da observação da presença/ausência de fungos e o percentual calculado foi dado pelo número de indivíduos atacados em relação ao total de plantas em cada tratamento, utilizando-se o método direto de quantificação de doenças, o qual consiste em identificar e avaliar os sintomas, e quantificar a incidência pela proporção de plantas sintomáticas [9].

As amostras, obtidas dos talos e das folhas, foram coletadas em cada indivíduo visivelmente infectado. As mesmas foram separadas e acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificadas em função do tratamento (área a pleno sol, sub-bosque da floresta secundária e sub-bosque da floresta primária). Em seguida, as amostras foram enviadas ao Laboratório de Patologia de Sementes e Pós-colheita, na Universidade Federal de Viçosa (UFV), para análise e

identificação do fungo, nos meses de junho a agosto de 2015.

O primeiro tratamento, chamado de área a pleno sol (A1) há pequenas ondulações suaves localizada em uma área de pastagem, com predominância de capim (*Brachiaria brizantha* c.v. Marandu), que chega a ultrapassar um metro de altura e houveram durante o experimento cerca de 3 capinas no local. O segundo tratamento, chamado de sub-bosque da floresta secundária (A2), encontra-se em área de relevo plano, com grande predominância de lacre (*Vismia guianensis* Aubl.) e murici (*Byrsonima crassifolia* L. Rich). E no sub-bosque da floresta primária (A3), considerado o terceiro tratamento, possui relevo médio acentuado, e existem diversas espécies, inclusive algumas palmeiras.

Para a identificação do agente fitopatogênico e preparo das lâminas, foi utilizado um microscópio estereoscópio. Posteriormente, utilizou-se o microscópio de luz com aumento de 400 x, para a mensuração das características morfológicas do fungo, com o fim de comparar com a literatura e confirmar sua identificação.

Os resultados obtidos foram submetidos ao programa BioEstat 5.3, ao teste estatístico de Kruskal-Wallis que é empregado para testar a hipótese de que três ou mais populações têm a mesma distribuição. Essa é considerada uma alternativa para análise de variância com um

critério de classificação, e por isso pode ser chamado também de ANOVA de Kruskal-Wallis e ANOVA não paramétrica, sendo que esses testes não-paramétricos focam em características que não apresentam caráter contínuo (peso, altura diâmetro), os quais podem nos referenciar por meio de

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que, os indivíduos da área A1 apresentaram altura média de 53,83 cm e diâmetro médio de 21,48 mm; os da área A2 (76,20 cm e 23,99 mm) e os da área A3 (37,38 cm e 12,70 mm), altura média e diâmetro médio, respectivamente.

Foram registradas algumas mortes de indivíduos de *Cedrela odorata*. Na área A1 houveram duas mortes, sendo observada a incidência em dez indivíduos. Na área A2 todos os doze indivíduos sobreviveram, e na área A3 houveram quatro mortes, sendo analisados apenas oito indivíduos. Observou-se que, os indivíduos da área A3 foram os mais afetados e acredita-se que as mortes foram decorrentes do ataque da *Hypsipyla grandella* Zeller (broca-do-cedro), as mortes foram registradas nos meses de fevereiro, abril, agosto e outubro.

A *Hypsipyla grandella* ocorre nos estados do Amazonas, Bahia, Paraíba, Mato Grosso, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; e é

parâmetros como média, variância e desvio padrão [10].

Logo, como os dados observados são relativos a infecção/não infecção, ou seja, qualitativos, aplica-se então, os não paramétricos [10]. Utilizou-se, também, o Teste de Dunn que compara os pontos médios de grupos dois a dois.

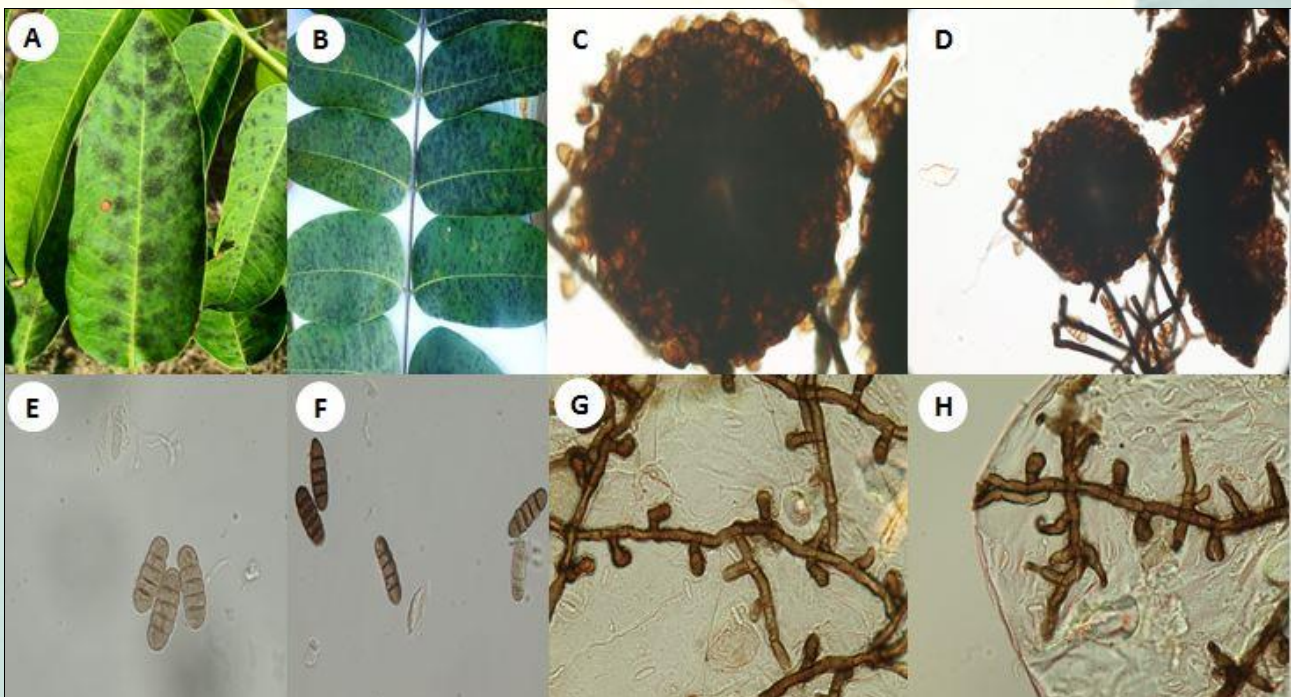
oriunda de uma Lepidoptera é uma mariposa da família Pyralidae, que normalmente ataca depositando seus ovos nas brotações das plantas. Suas larvas agridem o cedro em qualquer idade, que por sua vez, em resposta a esse ataque, emite novas brotações laterais, o que deprecia a qualidade da madeira reduzindo seu valor para a indústria moveleira, pelo fato do fuste não permanecer reto e apresentar maior número de nós. Muitas vezes, o ataque desse inseto é intenso, ocasionando a paralisação do crescimento da plântula ou levando-a a morte [11].

A broca, chamada, também, de broca das meliáceas, é atraída pelo forte odor das brotações das plantas da família Meliaceae, ocasionando grandes prejuízos ao seu crescimento [12]. Além do fuste, pode atacar o fruto e as folhas, mas, seu dano principal está na perfuração de novos brotos, o que norteia a responsabilidade de aprofundar mais estudos e métodos para o controle dessa praga, enfatizando práticas que venham a ser preventivas, priorizando a melhoria das práticas silviculturais [13].

Essa praga tem atacado as espécies pertencentes a esta família independente do sistema de plantação, influenciando negativamente a sobrevivência e o crescimento da espécie [14].

Foi constatado que, o agente fitopatogênico encontrado nas folhas de *Cedrela odorata* causador das manchas

foliares pretas é o fungo *Meliola swieteniae* descrito por Danilo Batista Pinho, professor da Universidade de Brasília (UnB), departamento de fitopatologia (Figura 1).



**Figura 1.** Fungo *Meliola swieteniae*. (A-B) Mancha preta de *Meliola swieteniae* sobre as folhas de cedro (*Cedrela odorata*). (C-D) Peritécio. (E-F) Ascósporos. (G-H) Apressórios. Fonte: [15].

Os míldios pretos, ou escuros, pertencentes à família das Meliolaceae, da ordem das Meliolales colonizam a superfície dos hospedeiros em forma de colônias pretas (Figura 2), não ocasionando doenças economicamente importantes em hospedeiros,

mas estes fungos podem aumentar a temperatura foliar as quais estão colonizadas, o que acarreta o aumento da taxa de respiração e transpiração nas folhas infectadas [16].



**Figura 2.** *Cedrela odorata* infectado e coletados para identificação do fungo.

As famílias Armatellaceae e Meliolaceae são causadores de míldios pretos que crescem na superfície das plantas hospedeiras, e muitas vezes são consideradas os menores patógenos das plantas [17].

As características dos míldios pretos obtidos na bibliografia referentes à família das Meliolaceae, permitiram comparar as manchas pretas encontradas no presente experimento, e comprovar a presença de um fungo desta família colonizando as plântulas de cedro.

Ainda existem poucos estudos sobre a ocorrência dessa família de patógenos, alguns trabalhos relacionados à família das Meliolaceae são de [18] os quais encontraram nova Meliolaceae, na Mata Atlântica, nas famílias de Annonaceae, Cecropiaceae, Meliaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Rutaceae e Tiliaceae. Além disso, [19] encontraram essa

família de fungo nas famílias de Asteraceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Sapindaceae.

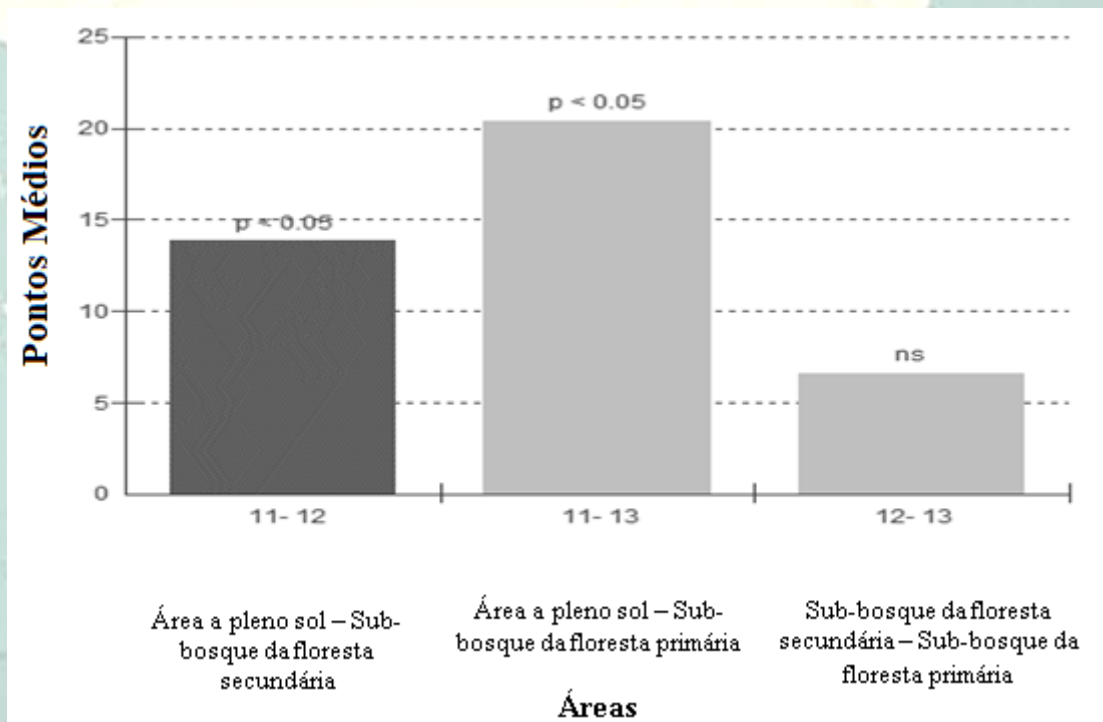
Nos ambientes a infecção ocorre de maneira diferente e talvez exista outro fator que esteja contribuindo para essa infecção, como por exemplo, o adensamento, pois uma das áreas é aberta e isso pode ter contribuído de uma maneira mais expressiva o ataque do fungo do que nas outras áreas. As três áreas estão sujeitas à condições distintas, mesmo que o número de plantas implantadas por área tenha sido o mesmo, a ocorrência de outras espécies próximas podem de alguma forma interferir para a difusão do inóculo.

As manchas foliares ocorreram nas três áreas. Entretanto, a área A1 apresentou maior incidência do fungo. Verificou-se, também, que a intensidade do ataque nas três áreas apresentou índices de infestação

significativamente diferentes. O teste de Kruskal-Wallis apresentou um valor de  $H = 23,5$ ;  $GL = 2$  e  $p\text{-valor} = <0,0001$ . Para se determinar quais grupos diferiram entre si, foi utilizado o método de comparação de Dunn.

Conforme a Figura 3 que indicará se há diferença entre as áreas utilizando os valores numéricos transformados em postos e agrupados num só conjunto de dados para a comparação dos grupos pela média dos postos (posto médio).

Conforme a Figura 3, a área A1 difere das áreas A2 e A3, mas A2 e A3 apresentaram diferença entre si nos níveis de infestação, tendo o teste as interpretando como sendo duas áreas semelhantes. Apesar de não ter havido diferença significativa entre os índices de infestação essas áreas, a área A3 apresentou uma menor tendência a infestação, uma vez que foi observada somente nos dois primeiros meses.



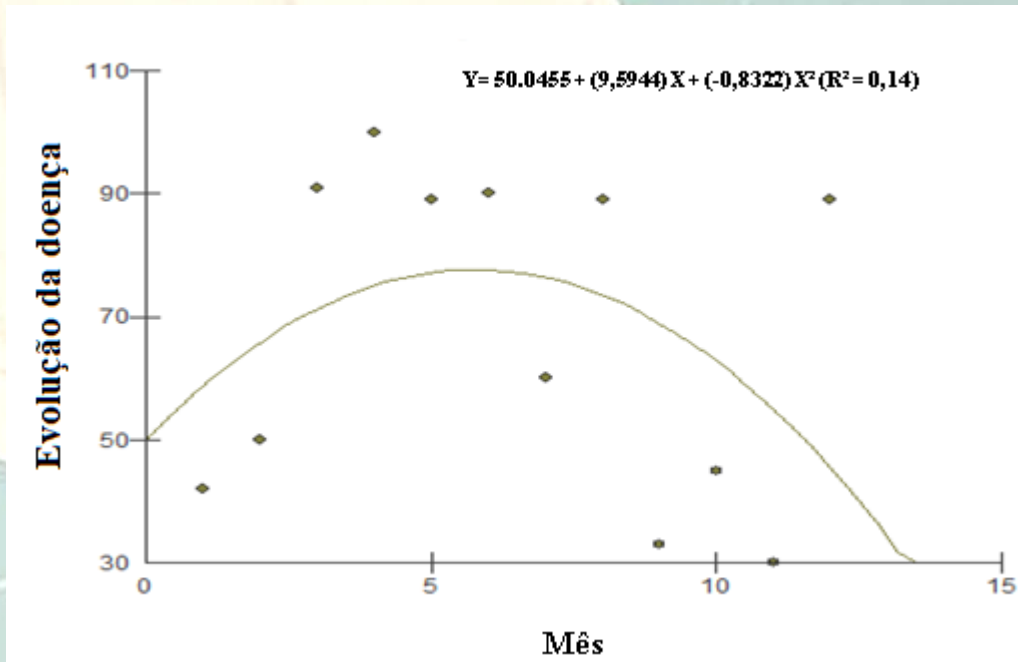
**Figura 3.** Diferença entre as áreas pelo teste de Kruskal-Wallis pelas médias dos postos.

Na análise de regressão quadrática, para avaliar a evolução da doença nos meses de avaliação, foi comprovado que não se consegue realizar uma previsão bem clara do que está ocorrendo por não haver aderência

nos dados da avaliação apresentando um  $p = 0,51$ , isto é, nenhum dos parâmetros mostra correlação com incidência e sofre bastante flutuação, não sendo significativo, por ser uma amostragem pequena. O modelo

quadrático que melhor descreveu a curva pode ser observado na equação 1:  $Y' = 50.0455 +$

$(9,5944) X + (-0,8322) X^2$  ( $R^2 = 0,14$ ),  $p = 0,51$  (Figura 4).



**Figura 4.** Teste de regressão quadrática da incidência da área a pleno sol (A1).

A curva acima mostra o comportamento da incidência durante o tempo e a porcentagem de infestação é demonstrada pelos pontos. Pela curva traçada, têm-se o início no mês 1 = 42% indo para mês 2 = 50%, chegando ao mês 3 = com 91%, depois mês 4 = 100%, mais logo em seguida percebe-se uma queda no mês 5 para 89%. Já no mês 6 passa para 90%, caindo novamente no mês 7 para 60%, retornando no mês 8 com 89%, cai drasticamente no mês 9 para 33%, o mês 10 apresentou 45%, o mês 11 com 30% e aumenta novamente no mês 12 para 89%.

Todos estas porcentagens foram possíveis somente através da área a pleno sol (A1).

## 4. CONCLUSÕES

O agente fitopatogênico encontrado nos indivíduos de *Cedrela odorata* foi comprovadamente *Meliola swieteniae*, que ocasiona manchas foliares pretas.

A maior incidência deste fungo foi observada na área a pleno sol (A1), a área aberta com maior exposição ao céu aberto,



que pode ter auxiliado na propagação deste fungo. Para a área de sub-bosque da floresta secundária (A2), a maior infecção ocorreu no mês de julho com 60% dos indivíduos infectados e na área de sub-bosque da floresta primária (A3) a incidência ocorreu somente no mês de fevereiro com 18% dos infectados apenas, em compensação a maioria dos indivíduos morreram ou sofreram ataques de broca.

Logo, são necessários mais estudos no que se refere a agentes fitopatogênicos, e nesse caso específico onde foi encontrado um fungo nos indivíduos de *Cedrela odorata* e para uma melhor análise, precisaria de um número de N maior para que a pesquisa pudesse ter obtido um resultado significativo.

## 5. REFERÊNCIAS

[1] ALFENAS, A. C; ZAUZA, E. A. V; MAFIA, R. G; ASSIS, T. F. **Clonagem e Doenças do Eucalipto**. 2 ed. Viçosa –MG, 2009.

[2] MICHEREFF, S. J. **Fundamentos de Fitopatologia**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia – Área de Fitossanidade, Recife – PE, 2001.

[3] LUCINI, F; PUTZKE, J. Fungos Fitopatogênicos em *Handroanthus chrysotrichus* (ipê amarelo – Bignoniaceae) Cultivadas nos Municípios de Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires – RS. **Caderno de Pesquisa**, série Biologia, volume 27, número 1, 2015. Disponível em < <https://online.unisc.br/seer/index.php/cadpesquisa/article/download/6484/4306>>, [acesso em 25 de set de 2017].

[4] POZZA, E. A; SOUZA, P. E; CASTRO, H. A; POZZA, A. A. A. Frequência da ocorrência de doenças da parte aérea de plantas na região de Lavras-MG. **Ciênc. e Agrotec.**, Lavras, v. 23, n. 4, p.1001-1005, out./dez., 1999. Disponível em < <http://www.editora.ufla.br/index.php/component/phocadownload/category/34-volume-23-numero-4?download=492:vol23numero4>>, [acesso em 26 de set de 2017].

[5] LARANJEIRA, F. F. **Problemas e perspectivas da avaliação de doenças como suporte ao melhoramento do maracujazeiro**. Capítulo 7. Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 160-184. 2005. Disponível em < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/569573/maracuja-germoplasma-e-melhoramento-genetico>>, [acesso em 25 de set de 2017].

[6] GHINI, R. **Mudanças Climáticas Globais e Doenças de Plantas**. Embrapa Meio Ambiente, 109 p. Jaguariúna – SP, 2005. Disponível em < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58499/1/MudancasClimaticas2005.pdf>>, [acesso em 15 de set de 2016].

[7] ACRE. Governo do Estado do Acre. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre**, Fase II (Escala 1:250.000): Documento Síntese. 2. Ed. Rio Branco: SEMA, 2010. 356p.

[8] DUARTE, A. F. Aspectos da climatologia do Acre, Brasil, com base no intervalo 1971 – 2000. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.21, n.3b, 308-317, 2006. Disponível em < [http://www.acrebioclima.pro.br/LBA023-2006\\_AFDuarte.pdf](http://www.acrebioclima.pro.br/LBA023-2006_AFDuarte.pdf)>, [acesso em 26 de out de 2016].

[9] MORAES, S. A. Quantificação de doenças de plantas. Artigo em **Hypertexto**, 2007. Disponível em <

[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_1/Doencas/Index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_1/Doencas/Index.htm)>, acesso

[10] VIEIRA, S. **Bioestatística: tópicos avançados**. Rio de Janeiro, 3 ed, 2010.

[11] COSTA, E.C; D' AVILA, M; CANTARELLI, E. B; MURARI, A. B. **Entomologia Florestal**. 2ª edição revista e ampliada. Editora UFSM, Santa Maria, 244 p., 2011.

[12] GALLO, D. O; NAKANO, S; NETO, S. S; BATISTA, G. C; CARVALHO, R. L; FILHO, E. B; PARRA, J. R. P; ZUCCHI, R. A; ALVES, S. B. & VENDRAMIN, J. D. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Agronômica Ceres, 649 p, 1988. Disponível em <<https://ocondedemontecristo.files.wordpress.com/2013/07/livro-entomologia-agricola-jonathans.pdf>>, [acesso em 14 de out de 2016].

[13] HILJE, L; CORNELIUS, J. Es inmanejable *Hypsipyla grandella* como plaga forestal? **HojaTecnica**, nº 38, 2001. Disponível em <<http://www.sidalc.net/repdoc/A2133e/A2133e.pdf>>, [acesso em 27 de nov de 2017].

[14] SOUZA, C. R. de; AZEVEDO, C. P. de; LIMA, R. M; ROSSI, L. M. B. Comportamento de espécies florestais em plantios a pleno sol e em faixas de enriquecimento de capoeira na Amazônia. **Acta Amazonica**, vol. 40, p. 127 – 134, 2010.

[15] PINHO, D. B. Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Fitopatologia, 2015.

[16] HOSAGOUDAR, V. B; ABRAHAM, T. K; KRISHNAN, P. N; VIJAYAKUMAR, K. Biochemical changes in the leaves of ebony tree affected with black mildew. **Indian Phytopatholog**, v.50, p.439- 440. 1997. Disponível em <<http://epubs.icar.org.in/ejournal/index.php/I>

PPJ/article/view/19891/10079>, [Acesso em 28 de nov de 2016].

[17] HONGSANAN, S.; TIAN, Q.; PERSOH, D.; ZENG, X. Y.; HYDE, K. D.; CHOMMUNTI, P.; BOONMEE, S.; H. ALI.; WEN, T. C. **Meliolales. Fungal Diversity**, DOI: 10.107/s13225-015-0344-7, 2015.

[18] PINHO, D. B.; FIRMINO, A. L.; FERREIRA-JUNIOR, W. G.; PEREIRA, O. L. New Meliolaceae from the Brazilian Atlantic Forest 2: species on host families Annonaceae, Cecropiaceae, Meliaceae, Piperaceae, Rubiaceae, Rutaceae and Tiliaceae. **Mycologia**, 105(3), DOI: 10.3852/12-163, 2013.

[19] PINHO, D. B.; PEREIRA, O. L.; FIRMINO, A. L.; SILVA, M.; BARRETO, R. W. New Meliolaceae from the Brazilian Atlantic forest 1. Species on hosts in the families Asteraceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae and Sapindaceae. **Mycologia**, 104(1), pp.121-137, DOI: 10.3852/10-260, 2012.