



LEVANTAMENTO DE DOENÇAS EM VIVIERO FLORESTAL CLONAL NO CONE SUL DE RONDÔNIA

Odair Carlos Zanardi¹, Juliana Garlet²

1. Graduando em Engenharia Florestal - Universidade Estadual do Mato Grosso - (UNEMAT) campus de Alta floresta- Brasil. odairzanardi@gmail.com
2. Professora Doutora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Alta Floresta-MT, e-mail: julianagarlet@yahoo.com.br

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

As doenças atualmente são um dos principais fatores que afetam a produção de mudas florestais. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência de doenças em um viveiro florestal de mudas clonais no cone sul de Rondônia. O estudo foi realizado através de um levantamento fitopatológico identificando os patógenos presentes em cada área do viveiro através de análise foliar. As análises identificaram doença bacteriana causada por *Pseudomonas cichorii* e fúngica por *Cylindrocladium gracilis*. As áreas com maior índice de ataque foram a rustificação com 34,75% de plantas atacadas por *Cylindrocladium gracilis* e 87,25% por *Pseudomonas cichorii*, sendo que, o minijardim teve o menor índice de ataques com 7,75% por fungos e 6% de bactérias.

PALAVRAS-CHAVE: *Cylindrocladium gracilis*, Mudas Florestais, *Pseudomonas cichorii*.

SURVEY OF DISEASES IN TREE NURSERY CLONAL IN SOUTHERN CONE RONDÔNIA

ABSTRACT

The disease is currently one of the main factors affecting the production of forest seedlings. This study aimed to evaluate the occurrence of diseases in a forest clonal seedlings in the southern of Rondônia. The study was conducted through a survey phytopathologic identifying pathogens present in each nursery area by foliar analysis. The analyzes identified bacterial disease caused by *Pseudomonas cichorii* and fungal by *Cylindrocladium gracilis*. The areas with the highest attack were hardening with 34.75% of plants attacked by *Cylindrocladium gracilis* and 87.25% by *Pseudomonas cichorii*, and the mini garden had the lowest rate of 7.75% with attacks by fungi and 6% of bacteria.

KEYWORDS: *Cylindrocladium gracilis*, Forest seedlings, *Pseudomonas cichorii*

INTRODUÇÃO

O eucalipto é atualmente o gênero mais utilizado pelo setor de celulose e papel no Brasil. Conforme dados do Anuário Estatístico de 2013 da então Associação Brasileira de Florestas Plantadas (ABRAF, 2010), hoje Indústria Brasileira de

Árvores (IBA). Dos 7,2 milhões de hectares de florestas plantadas no País, 5,1 milhões de hectares são com espécies de *Eucalyptus* (SANTI, 2014).

No Brasil, a produção comercial de mudas de eucalipto na maioria das empresas florestais é realizada em sua quase totalidade por meio de propagação vegetativa. Tal técnica permite uma melhoria na qualidade e na produtividade das florestas, garantindo vantagens como uniformidade, melhor adaptação dos clones às condições locais e aumento na produtividade (XAVIER & COMÉRIO, 1996).

No entanto, viveiros florestais estão sujeitos à ação de organismos fitopatogênicos devido às suas características. Nesses locais há água em abundância e altas condições de umidade relativa do ar. Além de temperaturas amenas, tecido vegetal tenro, proximidade entre as mudas e o cultivo contínuo da mesma espécie. Esses são fatores adicionais que predispõem o aparecimento e favorecem o desenvolvimento de doenças neste ambiente (HOPPE & BRUN, 2004).

Dentre os problemas patológicos que podem ocorrer em viveiros florestais, as doenças causadas por fungos são as mais comuns (DUTRA, 2010). Deve-se ressaltar, no entanto, que problemas de natureza não infecciosa aparecem também com alguma frequência em viveiros florestais. São decorrentes de condições anormais ou extremas de fatores ambientais (temperatura, umidade, etc.), ou de práticas culturais incorretas, como aplicação de pesticidas e fertilizantes de modo inadequado (KRUGNER, 1997).

Segundo FARIA (2013), atualmente um dos principais fatores que contribui para o insucesso na produção das mudas é a sanidade do viveiro. A incidência de doenças nos viveiros clonais tem causado perdas significativas na produção de mudas, levando a grandes prejuízos em viveiros de todo o país. Mancha foliar causada por *Cylindrocladium gracilis* é uma das doenças fúngicas mais encontradas em viveiros de mudas de eucalipto, e nas últimas décadas tem se observado a ocorrência de doenças causadas por bactérias, principalmente por *Xanthomonas axonopodis*, *Pseudomonas spp.* e *Ralstonia solanacearum*.

As bactérias são importantes patógenos de plantas tanto pela gravidade das enfermidades que causam nas culturas exploradas economicamente, quanto pela facilidade com que se disseminam, aliado ao seu difícil controle. Segundo GONÇALVES (2014), os primeiros registros de bacteriose no Brasil causando mancha foliar em eucalipto são do início da década de 1990, quando foram detectados *Pseudomonas cichorii* e *Xanthomonas campestris* em mudas de *Eucalyptus spp.* em viveiros no Estado de São Paulo.

Contudo, as pesquisas a respeito das bacterioses ainda são escassas. Assim como outras doenças que ocorrem no eucalipto, estas, além de não terem um manejo efetivo conhecido, não tem nenhum agroquímico registrado por órgãos regulamentadores para seu controle. Em função disso, autores como ALFENAS et al. (2004) e FURTADO et al. (2009) recomendam o uso de outros métodos de controle, como a escolha de clones não suscetíveis e, principalmente, medidas de controle de fitossanidade nos viveiros.

Segundo GONÇALVES (2014), de forma geral, os viveiros florestais empregam sistemas de monitoramento, a fim de subsidiar a decisão de realizar o controle de doenças. Todavia, ainda não existe um sistema padronizado e tampouco, um procedimento totalmente integrado na rotina dos profissionais de produção de mudas, que permita prever a época da ocorrência da doença. O autor destaca ainda que, o manejo integrado de doenças consiste na adoção de práticas que resultem na prevenção, eliminação das fontes de inóculo e na redução das condições favoráveis à incidência e ao desenvolvimento de doenças. As medidas de controle, quando

aplicadas de forma integrada, apresentam maior eficiência e reduzem as necessidades emergenciais de aplicação de produtos químicos. A fim de identificar possíveis surtos de uma determinada doença e minimizar as perdas no viveiro, é fundamental efetuar monitoramentos sistemáticos.

Portanto, este estudo teve como objetivo identificar agentes patológicos e susceptibilidade de clones de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia* sp. em um viveiro clonal no sul de Rondônia.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em um viveiro clonal, localizado no sul de Rondônia, Município de Vilhena. Segundo a classificação de Köppen, possui clima do tipo Aw – Tropical Chuvoso, com média climatológica da temperatura do ar durante o mês mais frio superior a 18 °C e um período seco bem definido durante a estação de inverno. A média anual da precipitação pluvial varia entre 1.400 e 2.600 mm/ano, enquanto a média anual da temperatura do ar varia entre 24 e 26 °C. A altitude média da região é de cerca de 600 m acima do nível do mar (SEDAM, 2012)

Foram avaliadas plantas de cinco clones diferentes: *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*: (GG100), *Eucalyptus urophylla* (I144), *Eucalyptus urophylla* (H13), *Eucalyptus urocam* (VM01) e *Corymbia citriodora* em todas as áreas de produção do viveiro: Minijardim clonal, casa de vegetação, casa de sombra e área de rustificação.

O minijardim é conjunto de componentes destinado à geração de clones. São canteiros de calhetões, suspensos em suportes adequados, com dimensões de 1,20 m largura por 25 m de comprimento de forma a produzir miniestacas e coberto com uma lona de 150 micra para que não tenha contato com água. Seu sistema de irrigação é pelo método de gotejamento, sendo realizada quatro irrigações por dia.

A casa de vegetação, onde foram condicionadas por 20 dias as miniestacas em uma temperatura de 28 a 32 °C, utiliza irrigação por nebulização de um minuto e com intervalos de cinco minutos entre as irrigações. A incidência luminosa é controlada através de uma lona de 150 micra que interrompe a passagem dos raios ultravioleta.

Após o completo enraizamento das miniestacas, estas foram levadas para a casa de sombra, coberta com um sombrite retrátil de 50%, onde ficaram por um período de 15 dias para aclimatação, o sistema de irrigação é por aspersão ocorrendo a cada minuto em intervalo de quinze minutos

Área de rustificação é composta de blocos, onde se utiliza a tela de pinteiro para colocar os tubetes. O sistema de irrigação é por aspersão com vazão média de 600 litros por hora por aspersor. As irrigações são realizadas a cada duas horas. Com término da aclimatação, as mudas foram levadas para os canteiros de rustificação. As mudas provenientes de cada calhetão foram dispostas em canteiros separadas para que não houvesse interferência de análise.

O levantamento dos agentes patológicos foi realizado pela amostragem de 100 plantas por canteiro, sendo utilizados quatro canteiros, por cada área do viveiro: minijardim, casa de vegetação, casa de sombra e rustificação. A análise das plantas amostradas ocorreu pelos sintomas visuais presentes nas folhas como: manchas, coloração e desfolha.

Este estudo foi realizado no início do mês de outubro de 2013. Teve duração de 95 dias e término no final de dezembro, por serem os meses como maior incidência de ataques de patógenos em virtude da intensidade das chuvas.

Amostras das plantas atacadas foram enviadas ao Laboratório da Universidade Federal de Viçosa - Centro de Ciências Agrárias - Departamento de Fitopatologia - Laboratório de Patologia Florestal – Viçosa - MG – Brasil, para identificação dos agentes causadores das necroses foliares.

Os dados levantados durante o estudo foram submetidos à Análise de Variância, com comparação de médias com o teste de Tukey ($p>0,05$), no software estatístico ASSISTAT (SILVA, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste levantamento foram encontrados dois patógenos no viveiro avaliado. Sendo um fungo *Cylindrocladium gracilis* e uma bactéria *Pseudomonas cichorii*.

A figura 1 caracteriza o ataque dos patógenos em diferentes estágios do viveiro. Esses patógenos causam necroses irreversíveis a ponto de fazer com que a planta aborte sua folha, como é o caso da doença bacteriana *Pseudomonas cichorii*.



FIGURA 1 Amostras de folhas de minipeças clonais do GG 100 (*E. urophylla* x *E. grandis*) (A), casa de sombra (B) área de crescimento (C) com mancha foliar.

A mancha foliar bacteriana do eucalipto caracteriza-se inicialmente por lesões encharcadas do tipo anasarca, internervurais, angulares e anfígenas, concentradas ao longo da nervura principal, nas margens da folha ou distribuídas aleatoriamente sobre o limbo. Com o progresso da doença, as lesões adquirem aspecto ressecado e coloração marrom à palha, podendo conter orifícios no centro da lesão ou áreas recortadas do limbo em consequência do aborto da área necrosada, principalmente em folhas mais jovens (GONCALVES, 2014).

Os sintomas causados pelos fungos caracterizam-se por manchas de forma e coloração variáveis. Pode ocorrer intensa desfolha, sendo que os brotos não são atingidos, o que favorece a recuperação das plantas. A presença do patógeno pode também ser observada em ramos, na forma de lesões necróticas escuras recobertas por estruturas de coloração esbranquiçada (DIAS, 2010).

Na Tabela 1, são apresentados os dados de incidência de patógenos em diferentes áreas do viveiro de produção de mudas clonais.

TABELA 1 - Médias de plantas atacadas por patógenos em viveiro clonal no sul de Rondônia.

Áreas do Viveiro	Patógenos	
	<i>Cylindrocladium gracilis</i>	<i>Pseudomonas cichorii</i>
Minijardim	7,75 c	6,00 c
Casa de vegetação	15,50 c	18,00 c
Casa de sombra	24,75 b	38,50 b
Rustificação	34,75 a	87,25 a
CV%	18,98	20,16

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ($p > 0,05$) CV: Coeficiente de variação.

Pelos dados apresentados na Tabela 1, nota-se que não houve diferença estatística para o ataque de *Cylindrocladium gracilis* entre o minijardim e a casa de vegetação, no entanto estas diferiram das demais áreas do viveiro, sendo o ataque mais intenso na área de rustificação. Esta diferença em relação às áreas pode estar associada ao controle de umidade, principalmente no jardim clonal, o qual recebe irrigação por gotejamento e evita o contato das plantas com água. Nessa área o fungo não encontra boas condições para disseminação. Porém na casa de vegetação, o índice teve significativo aumento em virtude das condições favoráveis para a proliferação, como o aumento da umidade.

De acordo com DIAS (2010), as doenças em viveiros estão associadas principalmente a quatro fatores: água, sombreamento, substrato e material propagativo. Devido as suas características, o viveiro reúne condições de umidade, sombreamento e proximidade das mudas, que favorecem a instalação, o desenvolvimento de fungos como *Cylindrocladium gracilis* e a disseminação de doenças fúngicas.

Para a análise de bacteriose (Tabela 1) *Pseudomonas cichorii* não apresentou diferença significativa entre o minijardim e a casa de vegetação. No jardim clonal esta bactéria só se manifesta quando a planta fica em constante contato com água, conforme afirma DIAS (2010). Porém na casa de vegetação onde a temperatura e umidade são elevadas o índice de ataque da bacteriose teve um leve aumento. Segundo AMORIM (1997) a umidade, a presença de solos úmidos e alta umidade relativa do ar são condições que favorecem a ocorrência do tombamento por patógenos em geral. A composição do substrato também afeta a ocorrência de doenças. Seu conteúdo em matéria orgânica pode, por exemplo, servir de fonte de inóculo dos patógenos.

As áreas casa de sombra e rustificação apresentaram diferença significativa, devido ao alto índice de ataque da bactéria *Pseudomonas cichorii*. O inóculo pode ser trazido para a casa-de-vegetação no solo ou substrato dos recipientes, na forma de conídios e/ ou fragmentos de hifas ou estruturas de resistência dos fungos. Salpiques de solo aderidos a folhas e hastes das estacas trazidas do campo

também são eficientes como fonte de inóculo, assim como a água de irrigação previamente infestada, fazendo com que os índices de contaminações aumentem gradativamente. Porém para AMORIM (1997), as condições de substrato como má drenagem, que condiciona alta umidade e aeração inadequada, poderão predispor às raízes a infecção por bactérias patogênicas presentes no substrato. Ainda segundo o autor, o substrato e a água de irrigação livre de inóculo dos patógenos, cobertura do solo do viveiro com brita ou material similar, desbaste das plântulas, fertilização das mudas sem excesso de nitrogênio, emprego de substratos que permitam boa drenagem, e controle da frequência da irrigação, são fatores que diminuem a incidência da doença.

ALFENAS et al. (2009) destacam que na fase de aclimação, as mudas são deixadas a céu aberto, em canteiros suspensos ou no chão. Recomenda-se nesta fase, aumentar o espaçamento para minimizar a ocorrência de patógenos e reduzir a aplicação de fungicidas. Todavia, períodos prolongados de chuva tornam o ambiente favorável a patógenos, havendo a necessidade de aplicações de fungicidas.

Ainda, conforme ALFENAS et al.,(2009), em viveiro, as doenças podem ocorrer nas fases de multiplicação de brotos para estaquia nos jardins e minijardins clonais, no enraizamento, aclimação à sombra e durante a aclimação a céu aberto, no crescimento e rustificação.

Na sequência, na Tabela 2, apresenta-se a incidência de patógenos nos diferentes clones avaliados.

TABELA 2 - Percentual de ataque por patógenos em diferentes híbridos produzidos em viveiro clonal no sul de Rondônia.

Clones híbridos	Patógenos	
	<i>Cylindrocladium gracilis</i>	<i>Pseudomonas cichorii</i>
GG100	24,75 a	88,75 a
I 144	15,50 b	39,50 b
H 13	15,00 b	27,75 c
Vm 01	0,00 c	0,00 d
Citriodora	19,50 ab	2,75 d
CV%	22,30	15,50

As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey ($p>0,05$) CV: Coeficiente de variação.

Pelos dados observados na Tabela 2, constata-se que houve diferença estatística para o ataque do fungo *Cylindrocladium gracilis* entre os clones, pois o *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (GG100) apresentou o maior índice de ataque. Para ALFENAS et al. (2009), esta doença tem sido observada, principalmente em procedências de *E. grandis* e *E. urophylla*, devido a sua plantação já estar consolidada há muito tempo. Variedades destas espécies não apresentam resistência a este patógeno. Já o *E. urocam* e *E. camaldulensis* (Vm 01) apresentou resistência para o ataque deste patógenos, sendo que não houve ataque por nenhum dos patógenos encontrados no viveiro.

Já para a presença de bactérias (Tabela 2) nota-se que houve diferença estatística para o ataque de bacteriose entre clones avaliados. O clone *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (GG100), não apresentou resistência para este patógeno. Segundo ALFENAS et al (2004) os *E. grandis* e *E. urophylla*, são cultivares que não apresentam boa resistência a estes patógenos levando a perdas

elevadas de mudas em viveiro, com isso, ouve um declínio na produção de mudas deste híbrido, porém o mesmo constitui os maiores plantios do país.

A mancha bacteriana incide em viveiro e pode provocar danos significativos em materiais genéticos suscetíveis que estejam sob condições favoráveis à infecção. Os sintomas, inicialmente, são lesões encharcadas (anasarca), internervurais, angulares, concentradas na nervura principal, nas margens da folha ou distribuídas aleatoriamente no limbo. Com o passar do tempo, as lesões tornam-se ressecadas e de coloração palha a marrom clara, podendo conter orifícios no centro da lesão ou áreas recortadas do limbo em consequência do aborto da área necrosada e exsudação de pus bacteriano (NEVES, 2007).

A clonagem, muito utilizada em plantios comerciais florestais, apesar dos riscos inerentes é uma ferramenta poderosa para a multiplicação comercial de genótipos superiores e resistentes a doenças. Além do fator ambiente, o nível de resistência do híbrido utilizado pode limitar a ocorrência de alguma epidemia (OLD et al., 2003).

Resistência genética é a principal forma de controle de doenças florestais no campo. Já em viveiro o principal é o manejo, utilizando práticas de higiene, limpeza para diminuir a quantidade de material infectado e reduzir as condições de alta umidade que favorece a proliferação de patógenos em geral (ROYO, 2012).

Segundo ROYO (2012), doenças que atacam as mudas em viveiros devem ser controladas através de um manejo mais rigoroso, com a higienização e principalmente regulando as condições de irrigação. As principais doenças que afetam o eucalipto em viveiro são a mancha bacteriana, causada principalmente por *Pseudomonas cichorii* e *Xanthomonas*, e a mancha causada por *Cylindrocladium* (Figura 1), que ataca especialmente no Sul da Bahia, Amapá e Pará, regiões com elevado índice pluviométrico anual e temperaturas elevadas.

A vantagem de trabalhar com espécies de *Eucalyptus* é a existência de uma ampla variedade genética que permite a seleção de indivíduos resistentes. No entanto, a maioria dos clones disponíveis hoje é híbrida, cuja base genética é muito estreita, ou seja, eles estão sendo sempre vulneráveis a estas doenças. É urgente a ampliação dessa base genética e a criação de novos clones. É fundamental também monitorar a variabilidade na população do patógeno porque há sempre a geração de novas raças que podem suplantam os novos materiais (ROYO, 2012).

CONCLUSÃO

Verificou-se a presença de dois fitopatógenos nas áreas do viveiro avaliado: *Cylindrocladium gracilis* e *Pseudomonas cichorii*. A área de maior incidência de patógenos foi a de rustificação. O minijardim apresentou o menor percentual de ataque.

Já na avaliação entre clones, pode se verificar que híbrido GG100 apresentou menor resistência ao ataque, sendo que no clone Vm 01 não foi observado nenhum ataque dos patógenos observados neste estudo.

REFERÊNCIAS

ABPFP. **Anuário estatístico ABRAF**: ano base 2011. Brasília, 2013. 140p.

ALFENAS, A.C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2004. 442 p

ALFENAS, A.C.; ZAUZA, E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 2 ed. Ed. UFV. Viçosa, MG: UFV, 2009. 500p

AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A., REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2. p. 736-757.1997.

DIAS, A C R, **Controle químico de doenças de Eucalyptus spp. em viveiros e seus efeitos morfofisiológicos**. Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, 2010.

DUTRA, L.F WENDLING, I: **Produção de mudas de eucalipto**. Colombo: Embrapa floresta, 184p, 2010.

GONÇALVES, J.L. **Sazonalidade de ocorrência de mofo cinzento, oídio e manchas bacterianas foliares em dois viveiros de produção de mudas clonais de eucalipto**. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agronômicas Campus de Botucatu, 2014.

HOPPE, J. M.; BRUN, E. J. **Produção de sementes e mudas florestais**. Santa Maria:Editora, 2004. p. 125. (Caderno Didático).

KRUGNER, T. L. Controle de doenças fúngicas em viveiros de *eucalyptus* e *pinus*. **IPEF - Instituto de pesquisas e estudos florestais**. CIRCULAR TÉCNICA N° 26, 1997.

FARIA, J. M. R. **Severidade e controle da bacteriose foliar em mudas de Eucalyptus urophylla x Eucalyptus grandis em função do nível tecnológico do viveiro**, Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agronômicas Campus de Botucatu 2013.

FURTADO, E. L. et al. **Doenças do eucalipto no Brasil**. Botucatu: O autor, 74p, 2009.

NEVES, D. A. **Condições favoráveis à mancha foliar causada por Xanthomonas axonopodis em eucalipto**. 22 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

OLD, K. M., PONGPANICH, K., THU, P. Q., WINGFIELD, M. J. & HUAN, Z. Q. **Phaeophleospora destructans causing leaf blight epidemics in South East Asia**. Vol 2: Offered papers. 165p 2003.

ROYO, J: **Doenças reduzem em até 60% produção de eucalipto**. 2012. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br>. Acesso: 06 set. 2014.

SANTI, T. **A Biotecnologia em favor da produtividade do eucalipto**, Revista O Papel – agosto, 2014.

SEDAM -**Boletim Climatológico de Rondônia** - Ano 2009, COGEO/ Coordenadoria de Geociências – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - v11, 2009 - Porto Velho: COGEO - SEDAM, 2012.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4,n.1, p.71-78,2002.

XAVIER, A.; COMÉRIO, J. Microestaquia: uma maximização da micropropagação de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, v. 20, n. 1, p. 9-16, 1996.