

**Eficiência *in vivo* de extratos naturais com potencial antagonista ao fungo do gênero *Cylindrocladium* em mudas de eucalipto**

***In vivo* efficiency of natural extracts with potential antagonist to the fungus of the gender *Cylindrocladium* in eucalyptus seedlings**

DOI:10.34117/bjdv7n1-180

Recebimento dos originais: 04/12/2020

Aceitação para publicação: 10/01/2021

**Anthoinny Vitória dos Santos Silva**

Bacharelanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade do Estado do Amapá

Endereço: Av. Pres. Vargas, 650 - Central, Macapá - AP, 68900-070

E-mail: vittoria.sntsilva@gmail.com

**Jaqueline Gomes da Costa**

Bacharelanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade do Estado do Amapá

Endereço: Av. Pres. Vargas, 650 - Central, Macapá - AP, 68900-070

E-mail: jgclivia@gmail.com

**Sâmea da Silva Amaral**

Bacharelanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade do Estado do Amapá

Endereço: Av. Pres. Vargas, 650 - Central, Macapá - AP, 68900-070

E-mail: samea.s.amaral@gmail.com

**Leonardo Oliveira de Queiroz**

Engenheiro Florestal

Instituição: Universidade do Estado do Amapá

Endereço: Av. Pres. Vargas, 650 - Central, Macapá - AP, 68900-070

E-mail: leoxap94@gmail.com

**Samyrams Brito da Silva**

Engenheira Florestal

Mestre em Botânica Tropical

Instituição: Instituto Macapaense do Melhor Ensino Superior

Endereço: Rua Jovino Dinoá, 2085 - Central, Macapá - AP, 68900-000

E-mail: marjudan851@yahoo.com.br

**William Kalhy Silva Xavier**

Bacharel em Biologia Doutor

em Biotecnologia

Instituição: Universidade do Estado do Amapá

Endereço: Av. Pres. Vargas, 650 - Central, Macapá - AP, 68900-070

E-mail: william.xavier@ueap.edu.br

**Alana Carine Sobrinho Soares**

Engenheira Agrônoma

Mestre em Desenvolvimento Sustentável

Instituição: Universidade do Estado do Amapá

Endereço: Av. Pres. Vargas, 650 - Central, Macapá - AP, 68900-070

E-mail: alana.soares@ueap.edu.br

**RESUMO**

Com o aumento do cultivo de eucalipto no Amapá, onde há condições ambientais favoráveis, o ataque de microorganismos fitopatogênicos vem sendo frequente. Os patógenos podem ocasionar perdas econômicas severas, em sua maioria nos estágios de cultura do povoamento florestal. O fungo do gênero *Cylindrocladium* spp. é um dos fungos de maior ocorrência em viveiros comerciais de espécies florestais. Sendo um dos maiores responsáveis pela podridão-de-estacas, “damping off”, manchas foliares, necroses das folhas e variados sintomas que afetam o desenvolvimento da plântula, incapacitando-a de resistir as condições de campo. Tendo em vista que o Brasil é um dos maiores produtores de agrotóxicos do mundo, a busca de defensivos naturais alternativos vem sendo crescente, já que não são tóxicos as plantas, aos seres humanos e ao meio ambiente. Este trabalho teve por objetivos testar a eficiência *in vivo* de extratos naturais com potencial antagonista ao fungo ao patógeno estudado em mudas de eucalipto em diferentes concentrações (1%, 5%, 10% e 20%). O experimento foi casualizado em blocos, em um esquema fatorial 5x2x7. A análise de estatística foi feita para cada tratamento, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) com auxílio do *software* R. Tanto o Nim e Manipueira são bioprotetores eficazes no controle de fungos fitopatogênicos. Porém, nesse estudo o extrato proveniente da mandioca, nas concentrações de 10% a 20% conseguiu inibir totalmente em algumas mudas de eucalipto ao fungo patogênico, no qual este por sua vez possui as qualidades de um defensivo alternativo eficiente como possui viabilidade econômica, já que seu produto bruto é uma das maiores culturas no país, além de fácil preparo e aplicabilidade para implementação na cultura o que torna viável para pequenos agricultores.

**Palavras-chave:** bioprotetores, manipueira, controle de fungos.

**ABSTRACT**

With the increase in the cultivation of eucalyptus in Amapá, where there are favorable environmental conditions, the attack of phytopathogenic microorganisms has been frequent. Pathogens can cause severe economic losses, mostly in the culture stages of the forest stand. The fungus of the genus *Cylindrocladium* spp. it is one of the most common fungi in commercial nurseries of forest species. Being one of the main responsible for cuttings, “damping off”, leaf spots, leaf necrosis and various symptoms that affect the development of the seedling, incapacitating it to resist field conditions. Considering that Brazil is one of the largest producers in the world of pesticides, the search for alternative natural pesticides has been growing, as are non-toxic to plants, humans and the environment. This work aimed to test the *in vivo* efficiency of natural extracts with potential antagonist to the fungus to the pathogen studied in eucalyptus seedlings in different concentrations (1%, 5%, 10% and 20%). The experiment was randomized in blocks, in a 5x2x7 factorial scheme. The statistical analysis was performed for each treatment, using the Tukey test ( $p < 0,05$ ) with the aid of the R software. Both Nim and

Manipueira are effective bioprotectors in the control of phytopathogenic fungi. However, in this study, the extract from cassava, in concentrations of 10% to 20%, managed to completely inhibit some pathogenic fungus in eucalyptus seedlings, in which this in turn has the qualities of an efficient alternative pesticide as it has economic viability, already that its crude product is one of the largest crops in the country, in addition to easy preparation and applicability for implementation in the crop which makes it viable for small farmers.

**Keywords:** bioprotectors, fungi control, manipueira.

## 1 INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* é conhecido popularmente como eucalipto, e de acordo com IBÁ (2019) é o mais plantado no Brasil, devido o seu crescimento e sua capacidade de adaptação a diversos ambientes, possuindo então um alto potencial econômico (FISCHER *et al.*, 2020). Além disso, com as florestas plantadas há uma pressão menor nas florestas nativas. Ocasionalmente, uma proteção para as florestas nativas, além da contribuição para a regulação do ciclo hídrico. A cultura de eucaliptos gera para os brasileiros: empregos, certificação e serviços ambientais (EMBRAPA, 2016).

O setor florestal no Amapá é estimulado pela atividade de manejo das florestas plantadas. Com ênfase na produção de biomassas e cavacos procedentes de diferentes povoamentos clonais de eucalipto, cujo intuito é fornecer matéria-prima as indústrias de celulose e papel do Brasil e do exterior (PEREIRA *et al.*, 2016).

Com o aumento do cultivo de eucalipto no estado, onde há condições ambientais favoráveis, o ataque de microorganismos fitopatogênicos vem sendo frequente. De acordo com Siveiro *et al.* (2016), patógenos podem ocasionar perdas econômicas, afetando a produção e a qualificação dos produtos (GABARDO *et al.*, 2020).

O fungo do gênero *Cylindrocladium* é um dos patógenos de maior ocorrência em viveiros comerciais de espécies florestais (SIVEIRO *et al.*, 2019). Sendo um dos maiores responsáveis pela podridão-de-estacas, “*damping off*”, manchas- foliares (SCHUTZ *et al.*, 2015), necroses das folhas e variados sintomas que afetam o desenvolvimento da plântula, incapacitando-a de resistir as condições de campo.

O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, e esse uso intensivo promove diversos problemas de ordem ambiental, desde a contaminação dos alimentos, do solo, da água e dos animais até a intoxicação de agricultores (PEREIRA; SOUSA, 2016).

As características dos defensivos agrícolas podem ser definidas como um produto que não possui toxicidade, ou seja, não causa maléficos tanto ao meio ambiente quanto ao homem, além de eficácia no combate a pragas e patógenos, não possuam a indução de criação de resistência, viável economicamente e de fácil aplicabilidade (FERNANDES, 2013; SANTOS *et al.*, 2018). Segundo Soares *et al.* (2016) a busca por bioprotetores naturais é grande, pelo uso indiscriminado e excessivo de agrotóxicos, que gerou crescente resistência de fitopatogênicos.

Dentre os extratos botânicos existentes, a maniveira é caracterizada por ser um produto de aspecto líquido e amarelado (ARAÚJO *et al.*, 2015). A sua origem é resultante da ralação da massa da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), em que esta por sua vez é uma das culturas importante para o Brasil (FERREIRA *et al.*, 2015), em razão dos seus nutrientes e sua acessibilidade de consumo aos de baixo potencial econômico (CARDOSO *et al.*, 2014). Pertencente a família Meliaceae, o Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) (ARAÚJO *et al.*, 2000; MARTINEZ, 2002; PAES *et al.*, 2015) é uma planta em que suas folhas, sementes, frutos, cascas do caule e raízes possuem potencial contra atividade microbologica (NEVES *et al.*, 2003; SOARES FILHO *et al.*, 2015).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo testar a eficiência *in vivo* de extratos naturais com potencial antagonista ao fungo em mudas de eucalipto.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Mudas sadias de uma empresa de plantio comercial de eucalipto do estado do Amapá, Tartarugalzinho, Brasil, foram recepcionadas e realocadas na casa de vegetação localizada na Universidade do Estado do Amapá. Foram separadas 7 mudas para a testemunha e cada concentração em ordem crescente (1%, 5%, 10% e 20%). Os tratamentos utilizados foram os extratos de Maniveira (*Manihot esculenta* Crantz.) e Nim (*Azadirachta indica* A. Juss).

Para o preparo do extrato aquoso de Nim utilizou-se a proposta de Viana *et al.* (2006) que consistia em fazer a secagem das folhas secas da espécie, triturar em moedor analítico até a amostra apresentar aspecto de pó. Logo após fazer a pesagem de 11,3g de pó de Nim, misturou-se com 300 mL de água destilada e seu armazenamento foi em um pote tipo âmbar, durante o período de 24h. E então, o líquido concentrado foi filtrado com gaze esterilizada e diluído em água destilada conforme concentrações.

Para obtenção do seu extrato de Maniveira, fez-se a ralação do seu produto bruto

(a mandioca), deixando o líquido provindo decandar, e, fazendo a separação do líquido amarelo para ser utilizado como extrato, além de após ter sido efetuado a diluição do seu líquido em água destilada esterelizada.

No intuito de da criação de resistência, uma semana antes da inoculação do patógeno, efetuou-se a aplicação dos extratos botânicos. A suspensão de inóculo foi preparada por meio da adição de 20 mL de água destilada + *Tween* 20 a 0,05% na superfície da cultura e posterior removido os conídios mediante a raspagem com uma alça de *drigalski* autoclavada. Desta suspensão foi retirada uma alíquota de 0,1 mL, diluída em 9,9 mL de água destilada, agitado, contado em câmara de *Neubauer* estabelecida uma padronização de  $1 \times 10^6$  esporos/g solo. Em seguida houve a inoculação do patógeno em 63 mudas com 60 dias de idade, e colocadas em câmara úmida.

Após uma semana da inoculação do patógeno, foi efetuado durante três semanas a aplicação dos extratos naturais por meio dapulverização manual. E, avaliando a severidade da doença semanalmente utilizando-se a escala diagramática de severidade para *Cylindrocladium* spp. proposta por Damasceno *et al.*(2014), conforme segue: 0 = sem sintomas ; 1 = infecção leve (presença do micélio do fungo nas folhas, sem esporulação) ; 2 = infecção média (esporulação sobre menos de 50 % da muda) ; 3 = infecção severa (esporulação sobre mais de 50 % da muda) ;e 4= infecção muito severa (cobertura total da muda, deformação da folha, necrose, enrolamento do primeiro par de folhas e queda das folhas)..

O experimento foi casualizado em blocos, em um esquema fatorial 5x2x7. A análise de estatística foi feita para cada tratamento, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) com auxílio do *software* R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatadas interações significativas ( $p < 0,05$ ) entre algumas concentrações com os bioprotetores naturais no crescimento do fitopatógeno na muda de eucalipto.

Tabela 1- Inibição da atividade fúngica (%) de *Cylindrocladium* spp. pelo extrato de Manipueira em diferentes concentrações.

Manipueira

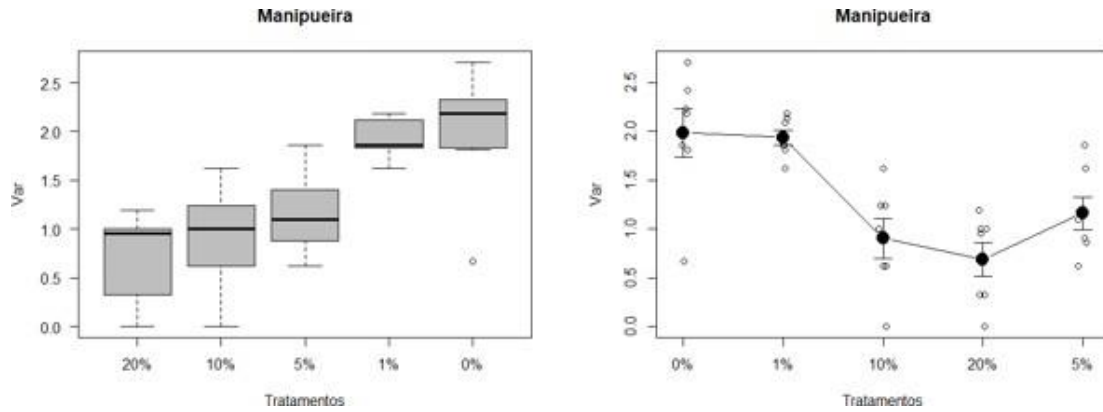
Concentração	Variável	Desvio padrão	nº repetição	Mín	Máx
0%	1,98 a	0,66	7	0,66	2,71
1%	1,93 a	0,20	7	1,61	2,19
5%	1,16 b	0,43	7	0,61	1,85
10%	0,90 b	0,53	7	0,00	1,61
20%	0,68 b	0,45	7	0,00	1,19

Com o decorrer do período avaliado, o extrato de manipueira demonstrou-se promissor, conseguindo conter o aparecimento total dos sintomas dos patógenos nas mudas de eucalipto, a partir da concentração de 10%, como observado na tabela 1. Os dados não apresentaram grandes variações quanto ao pontencial antagonista (Figura 1).

A manipueira em razão de ser provinda de uma das culturas mais importantes na América latina Furmann *et al.* (2016), é um extrato que possui viabilidade econômica, pois, é de fácil acesso a qualquer nível econômico, sendo extremamente viável para pequenos produtores. Dando ênfase no rápido preparo do extrato e da fácil aplicabilidade na cultura. Todas essas variáveis devem ser levadas em consideração para demonstrar o benefício do uso do extrato.

Além do mais, diversos estudos na literatura confirmam o potencial do uso desse bioprotetor, como Silva *et al.* (2017) mostrou que o extrato de *Manihot esculenta* Crantz. possui inibição total do crescimento micelial do fungo *Cylindrocladium* spp. na concentração de 20% no controle *in vitro* do patógeno. Possui também eficiência contra largatas (SILVA *et al.*, 2018), formigas (SANTOS *et al.*, 2018) e nematóides tanto em tomateiros (CALVANO *et al.*, 2012) como em soja (FONSECA *et al.*, 2018). E, juntamente com seu potencial antagonista a microorganismos, Araújo *et al.* (2015), Barreto *et al.*, (2014) e Marini e Marinho (2011) demonstraram o uso da mesma como fertilizante natural, já que contém nutrientes benéficos a plantas. Então, não estará apenas repelindo ao aparecimento de doenças mas contruindo com macro e micrunutrientes para o crescimento da muda.

Figura 1- Diferenças entre as médias entre os tratamentos, e valores de desvio padrão para Manipueira (*Manihot esculenta* Crantz).



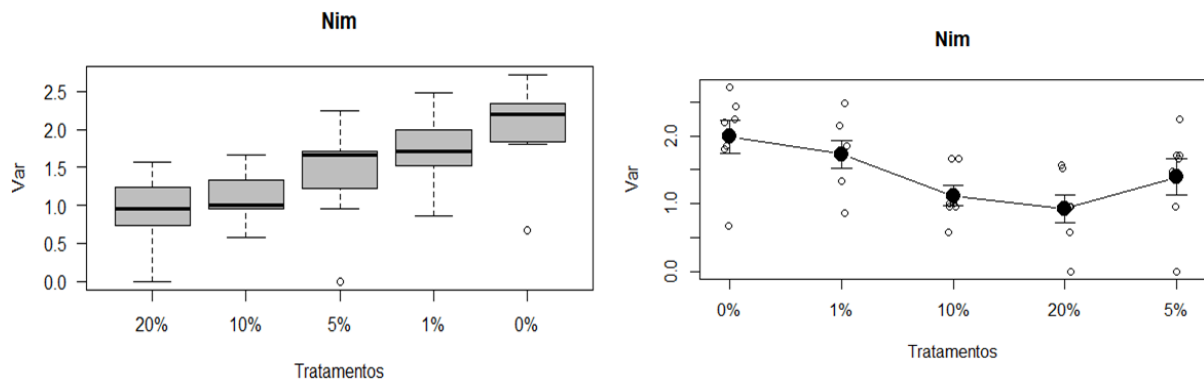
Quimicamente, o extrato botânico na sua concentração máxima pode ser caracterizado, de acordo com SARAIVA *et al.* (2007), como um líquido que possui açúcares, derivados cianogênicos, linamarina, gomas, mineiras diversos e entre outros. Porém, não há um composto específico comprovado que seja o fundamental promissor no controle dos microorganismos.

Tabela 2- Inibição da atividade fúngica (%) de *Cylindrocladium* spp. pelo extrato de Nim em diferentes concentrações.

Nim					
Concentração	Variável	Desvio padrão	nº repetição	Mín	Máx
0%	1,98 a	0,66	7	0,66	2,71
1%	1,72 ab	0,52	7	0,85	2,47
5%	1,39 ab	0,72	7	0,00	2,23
10%	1,11 ab	0,40	7	0,57	1,66
20%	0,92 b	0,54	7	0,00	1,57

Em contrapartida ao extrato anterior, o Nim, apesar de ser uma planta com grande potencial, neste estudo possuiu um desempenho inferior. Onde conseguiu inibir totalmente a atividade fúngica em sua concentração de 20%, como observado na tabela 2. Nota-se que na concentração de 5%, houve também inibição total, a explicação desse compartamento se dá em razão que as mudas foram selecionadas de caráter aleatório, ou seja, geneticamente alguns organismos são mais susceptíveis que outros. Além de fatores como temperatura, umidade relativa do ar e exposições a radiação solar alteram a sensibilidade da muda ao ataque de fitopatógenos. Apesar do desempenho não tão satisfatório quanto o de manipueira, os dados semelhantemente não possuem grandes variações (Figura 2).

Figura 2- Diferenças entre as médias entre os tratamentos, e valores de desvio padrão para Nim (*Azadirachta indica* A. Juss).



O potencial do Nim, é devido o seu princípio ativo denominado de azadirachtina, que tem desempenho controle de pragas e fitopatógenos, em razão de não possui ação tóxicas as plantas, além de pouca toxicidade ao homem e ao meio ambiente (MARTINEZ, 2002; BROGLIO-MICHELETTI *et al.*, 2010).

Machado *et al.* (2015) mostrou o desempenho do bioprotetor de Nim em sua maior concentração no controle dos fitopatógenos (*Lasiodiplodia theobromae* Griffon & Maublanc e *Colletotrichum gloesporioides* Penz.) dos frutos da espécie *Mangifera indica* L., conhecida popularmente como manga (*Mangifera indica* L.). Brito *et al.*, (2018) em seu estudo avaliou o uso óleo de Nim em comparação a outros tipos de óleos como essenciais no controle de insetos e microrganismos patogênicos, demonstrando eficiência no controle do fungo *Penicillium* sp. Duarte *et al.*, (2018) verificou o potencial do extrato etanólico de folhas do Nim no controle da germinação de esporos de *Hemileia vastatrix*, fungo que causa ferrugem no café. Costa *et al.*, (2015) avaliou o desempenho do extrato aquoso das sementes do Nim no controle da mosca minadora (*Liriomyza sativae*) em meloeiro. Promissor no controle de outros insetos também como lagartas (PRATES *et al.*, 2003).

#### 4 CONCLUSÃO

Tendo em vista o grande consumo de agrotóxico no Brasil, é extremamente essencial estudos e implementação do uso de extratos que combatem os microorganismos fitopatogênicos. Tanto o Nim e Manipueira são bioprotetores eficazes no controle de fungos fitopatogênicos, além de pragas. Porém, nesse estudo o extrato proveniente da mandioca, nas concentrações de 10% a 20% conseguiu inibir totalmente em algumas mudas de eucalipto o fungo patogênico *Cylindrocladium* spp., no qual este por sua vez possui as qualidades de um defensivo alternativo eficiente como possui viabilidade econômica, já que seu produto bruto é uma das maiores culturas no país,



além de fácil preparo e aplicabilidade para implementação na cultura o que torna viável para pequenos agricultores

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, N.C.; OLIVEIRA, S.J.C.; FERREIRA, T.C.; LIMA, V.L.A.; QUEIROZ, A.J.P.; ARAÚJO, F.A.C. Crescimento e produtividade de milho fertilizado com manipueira como fonte alternativa de nutrientes. **Tecnol. & Cien. Agropec.**, João Pessoa, v.9, n.2, p.31-35, 2015.

ARAÚJO L.V.C.; RODRIGUEZ, L.C.E.; PAES, J.B. Características físico-químicas e energéticas da madeira de nim indiano. **Scientia Forestalis**, v.57, p. 153-159, 2000.

BARRETO, M.T.; MAGALHÃES, A.G.; ROLIM, M.M.; PEDROSA, E.M.R.; DUARTE, A.S.; TAVARES, U.E. Desenvolvimento e acúmulo de macronutrientes em plantas de milho biofertilizadas com manipueira. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.18, n.5, p.487-494, 2014.

BROGLIO-MICHELETTI, S.M.F; DIAS, N.S.; VALENTE, E.C.N.; SOUZA, L.A.; LOPES, O.P.; SANTOS, J.M. Ação de extrato e óleo de nim no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em laboratório. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v.19, n.1, p.44-48, 2010.

BRITO, R.; LOPES, H.M.; PAULO, H.H.; LIMA, A.C.F.; FERNANDES, M.C.A.; BRANDÃO, A. A. Utilização de Óleos Essenciais de Capim-limão (*Cymbopogon citratus*), Citronela (*Cymbopogon nardus*) e Óleo de Nim (*Azadirachta indica*) no Controle de Insetos e Microorganismos. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – v. 13, n. 1, 2018.

CALVANO, C. C. A., RANGEL, S. B., ROSANA, T. V., JULIANA, R. S., & RENATA, S. C. P. **Inibição In Vitro Do Crescimento Micelial De Colletotrichum Gloesporioides Por Extratos Vegetais**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 4, n. 2, 2012.

CARDOSO, A.D.; VIANA, A.E.S.; ANDRADE, W. F.M.; ANDRADE, J.S.; MOREIRA, G.L.P.; CARDOSO JÚNIOR, N.S. Avaliação de variedades de mandioca tipo indústria. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v. 26, n.4, p. 456- 466, 2014.

COSTA, E.M.; TORRES, S.B.; FERREIRA, R. R.; SILVA, F.G.; ARAUJO, E.L. Extrato aquoso de sementes de nim no controle de *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae) em meloeiro. **Revista Ciência Agrômica**, v.47, n.7, p.402-406, 2016.

DAMASCENO, V.F.F.; FURTADO, E.L.; FILHO, P.J.F. Comparação de dois métodos de elaboração e validação de escala diagramática para quantificação da severidade da mancha de *Cylindrocladium* em eucalipto. **Summa phytopathol.**v.40, n.3. Botucatu, 2014.

DUARTE, D.; OLIVEIRA, M.; SANTANA, K.; IOST, R. Avaliação de germinação de esporos de *Hemileia vastatrix* utilizando extrato etanólico de folhas de nim (*Azadirachta indica*). **Summa Phytopatologica**, Botucatu, v.44, 2018.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Plantações florestais: Geração de benefícios com baixo impacto ambiental. 2016. Disponível em: [http://iba.org/images/shared/Biblioteca/Estudo\\_embrapa.pdf](http://iba.org/images/shared/Biblioteca/Estudo_embrapa.pdf). Acesso em: 29 de julho de 2018.

FERNANDES, M.C.A. *et al.* Defensivos alternativos. Programa Rio Rural. ISSN 1983-567, Niterói-RJ, 2013.

FERREIRA, E.A.; MATOS, C.C.; BARBOSA, E.A.; SILVA, D.V.; SANTOS, J.B.S.; PEREIRA, G.A.M.; FARIA, A.T.; SILVA, C.T. Respostas fisiológicas da mandioca à aplicação de herbicidas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.36, n.2, p. 645-656, 2015.

FISCHER, B.; GOWZDZ, E.P.; FELTES, G.; GRIEP, P.; JUNGES, A.; PAROUL, N. Antioxidant and antimicrobial properties of eucalyptus leaf extract obtained using pressurized ethanol. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 74499-74512, 2020.

FONSECA, W.L.; ALMEIDA, F.A.; LEITE, M.L.T., OLIVEIRA, A.M.; PROCHNOW, J.T.; RAMOS, L. L. R.; RAMBO, T.P.; ALCÂNTARA NETO, F.; PEREIRA, F.F.; CARVALHO, R.M. Influência de manipueira sobre *Meloidogyne javanica* na soja. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p.182-192, 2018.

FUHRMANN, E.; VIEIRA, E. A.; FALEIRO, F.G.; FIALHO, J.F.; CARVALHO, L.J.C.B. Caracterização morfológica de clones elite de mandioca de mesa amarelos biofortificados. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v. 28, n.3/4, p. 427-438, J.2016.

GABARDO, G.; PRIA, M.D.; PRESTES, A.M.C.; SILVA, H.L. *Trichoderma asperellum* e *Bacillus subtilis* como antagonistas no crescimento de fungos fitopatogênicos *in vitro*. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 55870-55885, 2020.

MACHADO, P. P.; VIEIRA, G. H. C.; MACHADO, R. A. Uso da própolis e óleo de Nim no controle dos fungos *Lasiodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gloesporioides*: principais patógenos que acometem os frutos da manga. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 2, n. 4, p. 31-37, 2015.

MARTINEZ, S.S. O Nim- *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção. Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná; 2002. p.142.

MARINI, F.S; MARINHO, C.S. Adubação complementar para mexeriqueira “rio” em sistema de cultivo orgânico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, campina grande, pb. v.15, n.6, p.562-568, 2011.

NEVES, B.P.; OLIVEIRA, I.P.; NOGUEIRA, J.C.M. Cultivar e Utilização do Nim Indiano. Santo Antônio de Goiás, Go: Embrapa Arroz Feijão. 2003. (Circular Técnica, 62).

OLIVEIRA, T.K. **Doenças em plantios jovens de eucalipto em sistemas agroflorestais no Acre**. X Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2016, Cuiabá.SAFE: aprendizados, desafios e perspectivas: anais. Cuiabá: SBSAF, 2016.

PAES, J.B.; SOUZA, A.D.; LIMA, C.R.; SANTANA, G.M. Rendimento e Características Físicas dos Óleos de Nim (*Azadirachta indica*) e Mamona (*Ricinus communis*). **Floresta e Ambiente**, v.22, n.1, p.134-139, 2015.

PEREIRA, A.R. dos S.; CORDEIRO, M.A.; ABREU, J. C de.; SANTOS, R. O.; SILVA, J. N. Modelagem volumétrica para *Eucalyptus urograndis* no Município de Porto Grande, Amapá, Brasil. **Biota Amazônica**, v.6, n.4, p-10-14. Macapá, 2016.

PEREIRA, L. A. & DE SOUSA, R. A. D. O uso intensivo de agrotóxicos – a nova face de questão agrária. **OKARA: Geografia em debate**, v. 10, n. 1, p. 185-194, 2016.

PRATES, H.T.; VIANA, P.A.; WAQUIL, J.M. Atividade de extato aquoso de folhas de nim (*Azadirachta indica*) sobre *Sopodoptera frudiperda*. **Pesq. Agropec.**, Brasília, v.38, n.4, p.437-439, mar.2003.

R CORE TEAM R. A language and environment for statistical computing R foundation for Statistical Computing. Vienna, 2018. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 27 de julho de 2018.

REZENDE, E.H.; DUNIN, I.M.; COELHO, T.A.V.; SOARES, I.D.; HIGA, A.R.; SANTOS, A.F.; SILVA, L.D.; AUER, C.G. Avaliação da resistência de *Eucalyptus grandis* pra mancha foliar de *Cylindrocladium* e *Kirramyces*. **Summa Phytopathol**, Botacatu, v.45, n.3, p.295-391, 2019.

SANTOS, M. A. P., FREITAS, I. C.; SOUSA, V. L. S.; MIRANDA, D. R.; TEIXEIRA, G. C.M. Uso de manipueira no controle de formiga cortadeira. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – v. 13, n.1. 2018.

SARAIVA, F. Z.; SAMPAIO, S. C.; SILVESTRE, M. G.; QUEIROZ, M. M. F. de; NÓBREGA, L. H. P.; GOMES, B. M. Uso de manipueira no desenvolvimento vegetativo do milho em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.30-36, 2007.

SCHULTZ, B.; SBRAVATTI JUNIOR, J.A.; GARCIA, C.A.; SANTOS, F.A. Impacto da mancha foliar causada por *Cylindrocladium candelabrum* em plantios jovens de *Eucalyptus benthamii* em Rio Negrinho – SC. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 2, p. 307-316, 2015.

SILVA, A.V.S.; OLIVEIRA, T.F.S.; SOARES, A.C.S. Evaluación in vitro de produtos alternativos em el control del hongo del género *Cylindrocladium* spp. em plântulas de eucalipto. **Anais: Congreso Latinoamericano de estudiantes de ciencias florestales - Peru**, 2017.

SILVA, C.; SOUZA, T.; OLIVEIRA, E. Potencial de uso da manipueira como alternativa de controle de *Spodoptera frugiperda* em milho. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – v. 13, n. 1, 2018.

SIVEIRO, A.; ROWEDER, C.; MACEDO, P.E.F.; FURTADO, E.L. Doenças em

Eucalipto no Acre. EMBRAPA. Rio Branco, 2019. (FICHA CIRCULAR)

SOARES FILHO, C.V.; ROSA, P.R.B.; COSTA, R. L. D.; SPADA, J. C.P. Óleo de Neem (*Azadirachta indica*) nos parâmetros parasitológicos, hematológicos e bioquímicos de ovinos naturalmente infectados por nematoides gastrintestinais. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.16, n.2, p.408-419, 2015.

SOARES, A.C.S.W; OLIVEIRA, T.A.; LEMOS, W.P. Experiências com métodos alternativos de controle de pragas e doenças no município de Igarapé-Açu, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 10, n. 3, 2016.

VIANA, P. A.; PRATES, H. T.; RIBEIRO, P. E. A. Uso do extrato aquoso de folhas de Nim para o controle de Spodoptera frugiperda na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. p.5. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 88).