



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA

KATIA REGINA WOLF

DOENÇAS FÚNGICAS EM ERVA-MATE

ERECHIM

2016

KATIA REGINA WOLF

DOENÇAS FÚNGICAS EM ERVA-MATE

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de
grau de Bacharel em Agronomia na Universidade
Federal da Fronteira Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi

**ERECHIM
2016**

Wolf, Katia Regina

Doenças fúngicas em erva-mate/Katia Regina Wolf. - 2016. 25 f.

Orientador: Paola Mendes Milanesi.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Erechim, RS, 2016.

1. Introdução. 2. Material e Métodos. 3. Resultados e
Discussão. 4. Conclusão. 5. Literatura Citada.6 Anexos I.
Milanesi, Paola Mendes, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

KATIA REGINA WOLF

DOENÇAS FÚNGICAS NA ERVA-MATE

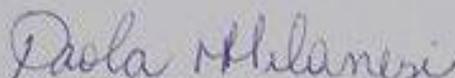
Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado com requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado em:

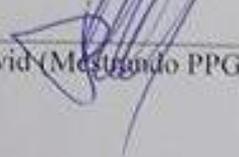
14/06/2016.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Paola Mendes Milanesi



Prof. Ms. Douglas Antônio Dias

Eng. Agr. Felipe Adélio de David (Mestrando PPGCTA/UFSF – Campus Erechim)

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	2
RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
CONCLUSÕES	12
AGRADECIMENTOS	12
LITERATURA CITADA	12
ANEXOS	15

Doenças fúngicas em erva-mate

Katia Regina Wolf¹
Samuel de Paula¹
Paola Mendes Milanesi²

Resumo: A erva-mate é uma espécie nativa, que representa grande importância para a cultura gaúcha principalmente, visto que serve de matéria-prima para o tradicional chimarrão, além de outros produtos. Devido à alta incidência de doenças nos ervais e viveiros, a falta de informações relacionadas aos patógenos que ocorrem nesta cultura e seu devido manejo, muitos produtores tem abandonado estas áreas para o cultivo de grandes culturas. Este trabalho teve por objetivo fazer um levantamento e identificação das principais doenças que ocorrem na erva-mate na região do Alto Uruguai Gaúcho. Para isso foram coletadas amostras de solo, para posterior diluição serial e quantificação de unidades formadoras de colônias (UFCs), além de amostras de parte aérea das plantas doentes, para identificação dos patógenos presentes. Nas amostras de parte aérea, verificou-se que a maior incidência foi de doenças fúngicas do gênero *Fusarium*, sendo também identificados fungos dos gêneros *Colletotrichum*, *Cylindrocladium* e saprófitas como *Rhizopus* e *Cladosporium*. Além disso, foi evidente a presença do gênero *Trichoderma* nas amostras de solo, fato importante visto que este é um antagonista de espécies do gênero *Fusarium* que tenham potencial patogênico à cultura.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*, patógenos, incidência, UFCs.

Fungal diseases in "erva mate"

Abstract: “Erva mate” is a native tree, which is very important for the gaúcho culture mainly because it serves as raw material for the traditional mate, and other products. Due to the high disease incidence in the “erva mate” plantations and nursery, the lack of information related to the pathogens that occur in this culture and its proper management, many farmers have abandoned these areas to cultivate major crops. This study aimed conduct a survey and identification of major diseases that occur in “erva mate” in the Alto Uruguai Gaúcho region. For this, soil samples were collected for posterior serial dilution and quantification of colony forming units (CFUs), and aerial part samples of unhealthy plants for later identification of present pathogens. In the aerial part samples, it was found that the highest incidence in “erva mate” plantations and nurseries was the *Fusarium* genus, and also identified genre fungi as *Colletotrichum*, *Cylindrocladium* and saprophytes as *Rhizopus* and *Cladosporium*. Furthermore, it was evident the presence of genus *Trichoderma* in the soil samples, which is important since this is an antagonist of *Fusarium* species that are potentially pathogenic to this culture.

1. Acadêmica (o) do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim.
2. Professora Adjunta de Fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Erechim.

Keywords: *Ilex paraguariensis*, pathogens, incidence, CFUs.

INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill) representa grande importância no cenário gaúcho e nacional, pois contribui no processo de desenvolvimento regional através das esferas econômica, social e ambiental (Picolotto, 2015). É uma espécie nativa, pertencente à família botânica Aquifoliaceae, cuja produção e consumo são amplamente difundidos no sul do Brasil, devido à incidência de ervas nativas e cultivados na região, bem como por questões culturais (Rigo, 2015). Além do chimarrão, a erva-mate também é utilizada atualmente como matéria-prima na produção de conservantes, tintas, produtos de limpeza, chás e, na produção de cosméticos (Rodigheri et al., 1995).

A cultura da erva-mate tem ampla distribuição geográfica, sendo que compreende a região centro-sul do Brasil, abrangendo 267 municípios do Estado do Rio Grande do Sul, parte de Santa Catarina, Paraná e Mato Grosso do Sul, e ainda parte oriental do Paraguai e parte da Província de Misiones na Argentina (Marques, 2013).

No Brasil a área ocupada por erva-mate em 2012, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), era 82.945 ha, dos quais apenas 76.347 ha foram colhidos, resultando em uma produção de 513.256 toneladas, com média de 6.723 kg/ ha. O Rio Grande do Sul contava com 35.000 ha cultivados com a erva-mate, sendo que foram colhidos apenas 28.731 ha, com uma produção de 260.866 toneladas e produtividade de 9.080 kg/ ha.

A produção gaúcha de erva-mate está organizada em cinco polos ervateiros: sendo eles, Planalto Missões, Alto Uruguai, Nordeste Gaúcho, Vale do Taquari e Alto Taquari (IBGE, 2011). O Polo ervateiro do Alto Uruguai compreende os municípios de Aratiba, Áurea, Campinas do Sul, Erebangó, Erechim, Gaurama, Getúlio Vargas, Severiano de Almeida e Viadutos, representando em 2010, 25% da produção do Estado, cujo maior produtor em foi o município de Áurea com 4.950 toneladas de matéria-prima (IBGE, 2010).

Com o decorrer do tempo, as áreas ocupadas por erva-mate vêm diminuindo, sendo substituídas pelo cultivo de grãos. Isso ocorre devido à falta de investimentos em tecnologias que auxiliem para uma melhor produção. Sturion (1988) apontou o problema de baixa qualidade genética e fisiológica das sementes de erva-mate e a

necessidade de desenvolver técnicas de produção de mudas de boa qualidade morfológica e fisiológica. Esta lacuna permanece em função de uma produção que antes era extrativista, o que acarretou instabilidade econômica em relação a esta cultura.

Entretanto, segundo Grigoletti Junior & Auer (1996), entre meados de 1970 e 1990 quando a cultura finalmente foi domesticada, houve um aumento da área cultivada, o que poderia ter estabilizado o mercado da erva-mate, contudo agravaram-se os problemas fitossanitários. A densidade inadequada de plantio favorece o desenvolvimento e disseminação de patógenos, somando-se assim mais um motivo para o abandono da cultura em certas regiões do Estado.

A erva-mate, assim como outras culturas, é alvo de patógenos de solo e de parte aérea, sendo que o ataque desses é frequente e provoca interferência direta na renda do produtor, diminuindo a margem de lucro, o que pode desestimular o desenvolvimento da atividade na propriedade rural. Apesar da frequente ocorrência de problemas fitossanitários na erva-mate, são poucas as informações referentes aos patógenos que podem ocorrer em viveiros e ervais.

As perdas na cultura devido a problemas fitossanitárias podem atingir níveis significativos, e atualmente o manejo e controle de doenças são dificultados. De acordo com Grigoletti Júnior & Auer (1996), existem poucas informações disponíveis sobre doenças da erva-mate, que relatem sobre a forma de sobrevivência e disseminação desses patógenos, bem como, segundo Omar (2009), muitas dessas doenças não possuem tratamentos químicos específicos.

O objetivo deste trabalho foi identificar os principais fungos fitopatogênicos que ocorrem em viveiros de produção de mudas de erva-mate e ervais já consolidados, com o intuito de apresentar o nível de incidência e identificação de patógenos em parte aérea, solo e substrato para produção de mudas, nas propriedades amostradas.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em viveiros e plantios de erva-mate em municípios do Alto Uruguai Gaúcho. O material vegetal coletado a campo (mudas, raízes, ramos e frutos, com sintomas de doença) foi devidamente identificado, fotografado, acondicionado em caixas térmicas com gelo e encaminhado para o Laboratório de Fitopatologia e Entomologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFS) – Campus Erechim.

Foram também coletadas amostras de solo a campo e substrato em viveiros para quantificação de Unidades Formadoras de Colônias (UFCs) de fungos (patogênicos e antagonistas) presentes nos locais de cultivo da erva-mate. Para isso, nas mesmas plantas em que foram realizadas amostragens de parte aérea e raízes, foram coletadas, nas entrelinhas, amostras de solo com o auxílio de uma pá-de-corte, nas profundidades de 0 - 10 e 10 - 20 cm. As datas de coleta, a localização do erval ou viveiro e o respectivo número de amostras constam na Tabela 1.

Tabela 1. Propriedade rural, localização de cada erval ou viveiro, data de coleta e número de amostras coletadas.

Propriedade	Localização	Data de coleta	Número de amostras		
			Erval		Viveiro
			0 - 10	10 - 20	
1	Severiano de Almeida	20/11/15	1	1	1
2	Viadutos	11/12/15	3	3	-
3	Barão de Cotegipe	18/01/16	2	2	-
4	Ponte Preta	18/01/16	1	1	1
5	Campinas do Sul	29/03/16	3	3	-
6	Erechim	01/04/16	4	4	-

Para a avaliação de UFCs nas amostras de solo coletadas em diferentes locais e profundidades, foram feitas diluições seriais, em que 10 g de solo ou substrato, de cada profundidade (exceto para substrato de viveiros) e ponto de coleta, foram diluídos em 90 mL de água destilada esterilizada. A suspensão foi agitada por 10 min e, a partir desta, foram feitas diluições seriais até a diluição 10^{-4} . Uma alíquota de $0,5 \text{ mL}^{-1}$ foi colocada em placas de Petri contendo meio de cultura Batata-Dextrose-Ágar (BDA) (Dhingra & Sinclair, 1995), acrescido com 0,05 mg de estreptomicina/100 mL de meio. Em seguida as amostras foram incubadas por sete dias ($25 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 h), sendo contabilizado o número de UFCs dos fungos patogênicos e antagonistas, com o auxílio de um contador de colônias.

O delineamento experimental utilizado para a quantificação das UFCs foi o inteiramente casualizado com cinco repetições para cada profundidade nos diferentes pontos de coleta. O material vegetal coletado foi colocado em câmara úmida, utilizando-se caixas “gerbox”, previamente desinfestadas com álcool 70% e hipoclorito de sódio a 1%, contendo duas folhas de papel filtro esterilizado (Neergard, 1979). As amostras foram mantidas em incubadora B.O.D. a $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$, com fotoperíodo de 12 h por, aproximadamente, quatro dias e, em seguida realizou-se a análise.

Para a identificação dos agentes causais das doenças em mudas, raízes e folhas, procedeu-se a observação de estruturas morfológicas dos fungos com o auxílio de

microscópio estereoscópico e ótico. Em seguida foi feita a identificação dos fungos, em nível de gênero, com base em bibliografia especializada (Barnet & Hunter, 1999).

O número de UFCs de cada gênero fúngico foi determinado pelas seguintes equações (Carter, 1993):

$$FD = D_i \times D_s \times Q \quad (1)$$

em que:

FD = Fator de Diluição

D_i = Diluição inicial

D_s = Diluição subsequente

Q = Quantidade colocada na placa

$$UFCs = \frac{1}{FD} \times n \quad (2)$$

em que:

UFCs = Unidades Formadoras de Colônias por grama de solo

FD = Fator de Diluição

n = Número de colônias contadas na placa

Em seguida, foi calculada a média das UFCs, entre todas as repetições para cada profundidade, haja vista que estas foram contabilizadas nas diferentes amostras da mesma propriedade. Os dados foram então submetidos à análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação de médias entre as diferentes profundidades de coleta da mesma propriedade e nas diferentes profundidades de coleta entre diferentes propriedades, através do *software* estatístico SISVAR v. 4.0 (Ferreira, 2000). As médias de UFCs foram submetidas à transformação logarítmica ($\log x$).

Para os dados referentes ao levantamento de doenças em parte aérea e raízes em ervais consolidados e em viveiros, foi calculado o percentual (%) referente a cada doença/gênero fúngico, nas propriedades rurais contempladas pela amostragem. Cabe ressaltar que o percentual para os dados obtidos nas diluições de solo e substrato, assim como de parte aérea de ervais e viveiros foram calculados de acordo com o número de indivíduos identificados em cada amostra, obtendo-se os valores percentuais que cada gênero fúngico apresentou.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao comparar a profundidade 0 – 10 cm entre as diferentes propriedades, o solo do erval da Propriedade 6 (P6) apresentou a maior média, com $6,14 \times 10^5$ UFCs.g⁻¹ solo. Nesta profundidade todas as propriedades também diferiram estatisticamente nos resultados obtidos, enquanto que na profundidade 10 – 20 cm, algumas propriedades não apresentaram diferença estatística entre si. O solo do erval da P2 apresentou maior média de UFCs, atingindo $1,07 \times 10^6$ UFCs.g⁻¹ solo (Tabela 2).

Ao comparar os dados de cada profundidade da mesma propriedade observou-se que as propriedades 3, 5 e 6 apresentam maior média de UFCs na profundidade 0 – 10 cm, enquanto nas demais, ocorreu maior média de UFCs na profundidade 10 – 20 cm (Tabela 2). As variações que ocorrem no número de UFCs entre propriedades e profundidades, podem estar relacionadas a fatores como o tipo de solo, quantidade de matéria orgânica e pH, que podem favorecer ou não o desenvolvimento de determinados gêneros fúngicos (Milanesi et al., 2013).

Adicionalmente, tais variações também podem ter relação com a forma de manejo do erval e do solo, Melloni (2001) afirma que os diferentes sistemas de manejo do solo podem exercer influência sobre os micro-organismos e seus processos. Outro ponto é que a manutenção da cobertura verde pode servir como hospedeira para diferentes patógenos sejam eles antagonistas ou não, assim como restos contaminados da própria cultura. As condições do ambiente interferem no índice populacional de fungos, pois se comportam de forma distinta de acordo com a localização do erval, umidade, ventilação e a insolação, sendo que cada espécie fúngica tem suas condições ideais de desenvolvimento.

Entretanto, nas propriedades que apresentaram menores médias de UFCs, na camada 0 – 10 cm (Tabela 2), pode ter ocorrido influência devido ao uso de agrotóxicos para dessecação das plantas de cobertura, ou até mesmo em caso de aplicações de fungicidas que atingem o solo e interferem no desenvolvimento dos fungos. As diferentes datas de coleta entre as propriedades também pode ter causado interferência, de modo que em alguns casos as condições de umidade e temperatura tenham favorecido a proliferação de fungos no período próximo à realização da coleta. Nos ervais em que as maiores médias de UFCs foram encontradas na profundidade de 10 – 20 cm pode-se relacionar ao fato de que os ervais são mais antigos e os fungos podem ter alcançado as camadas mais profundas do solo em virtude de um maior crescimento radicular.

Tabela 2. Propriedades rurais produtoras de erva mate e a presença de fungos (UFC g⁻¹ solo) de acordo com a profundidade de coleta (0-10 e 10-20 cm).

Propriedades	UFCs g ⁻¹ solo		CV %
	Profundidade (cm)		
	0 – 10	10 – 20	
P1	1,95 x 10 ⁴ e B*	1,05 x 10 ⁵ b A	1,77
P2	1,76 x 10 ⁵ b B	1,07 x 10 ⁶ a A	
P3	5,14 x 10 ⁴ d A	3,16 x 10 ⁴ c B	
P4	1,02 x 10 ⁴ f B	1,52 x 10 ⁴ d A	
P5	1,01 x 10 ⁵ c A	1,59 x 10 ⁴ d B	
P6	6,14 x 10 ⁵ a A	2,93 x 10 ⁴ c B	

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05)

Conforme disposto nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6, houve incidência de diversos gêneros de patógenos em todas as amostras de solo coletadas. Em ambas as profundidades (0 – 10 e 10 – 20 cm), o gênero que apresentou maior incidência foi *Fusarium*, não sendo superado em nenhuma amostra. Este resultado contrasta com os encontrados por Poletto et al. (2015), no qual 80% dos ervais amostrados encontravam-se contaminados por fungos deste gênero.

A presença de *Fusarium* pode ser confirmada através de uma análise visual, pois em todas as propriedades foram coletadas amostras que apresentavam os sintomas reflexo deste patógeno, ou seja, morte dos ponteiros e podridão de raízes. Conforme Grigoletti Junior & Auer (1996) a morte dos ponteiros é uma doença que ataca do ápice para a base, podendo culminar com a morte dos ramos ou, até mesmo, da planta. Poletto et al. (2015) ainda enfatizam que amarelecimento, murcha, morte de ramos e queda das folhas são sintomas que evidenciam a presença de *Fusarium* causando a podridão radicular, e como principal forma de manejo deste problema, deve-se adquirir mudas com procedência, a fim de evitar que a muda já chegue contaminada na área. Ainda, a podridão de raízes é a principal doença da erva-mate e é a responsável por sérios prejuízos, tanto a campo como em viveiros.

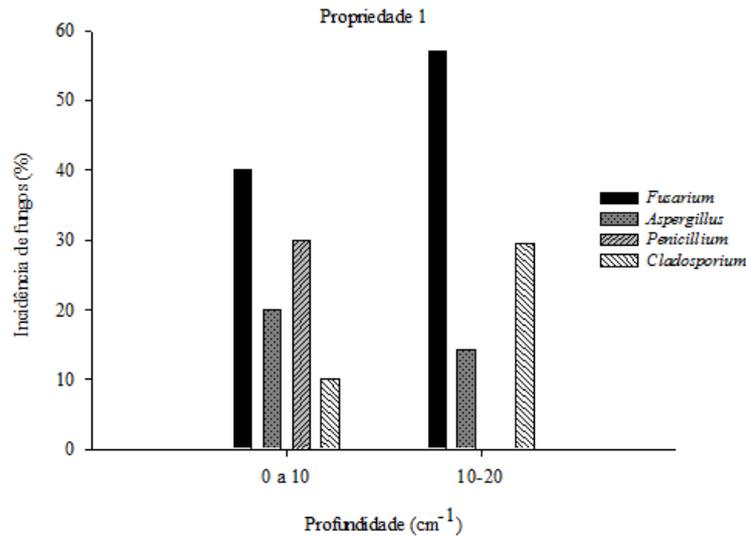


Figura 1. Incidência de fungos em amostras de solo de ervais da propriedade 01

Outro gênero que incidiu em praticamente todas as propriedades, exceto na 1, foi o *Trichoderma*. Este gênero é conhecido por ter habilidade como promotor de crescimento vegetal e apresentar potencial de antagonismo à vários fitopatógenos (Bettiol & Ghini, 1995).

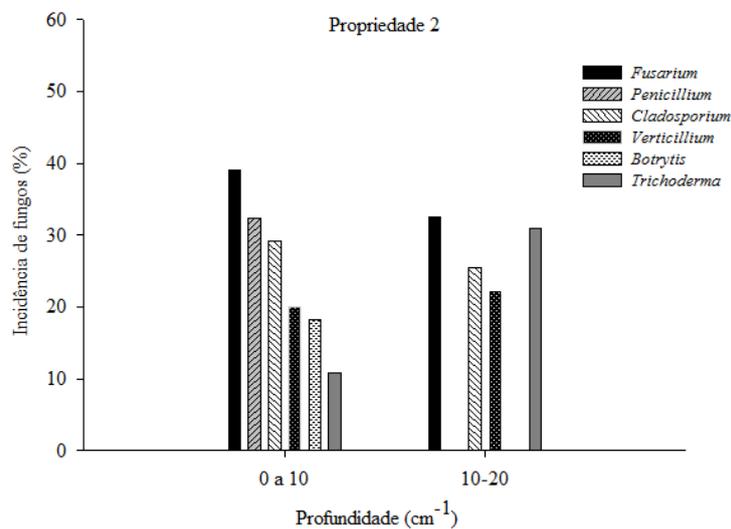


Figura 2. Incidência de fungos em amostras de solo de ervais da propriedade 2

Conforme Maciel et al. (2014), o gênero *Trichoderma* apresenta ação antagônica, a qual foi comprovada pelos resultados obtidos em seus experimentos, nos quais este antagonista inibiu em mais de 60% o crescimento de *Fusarium sambucinum*. Além de *Trichoderma* e *Fusarium*, também houve incidência de *Aspergillus*, *Penicillium*,

Cladosporium, *Verticillium*, *Botrytis* e *Rhizopus*. No entanto, a incidência destes gêneros foi reduzida, além de que os mesmos não são causadores de doenças com grande importância para a cultura da erva-mate.

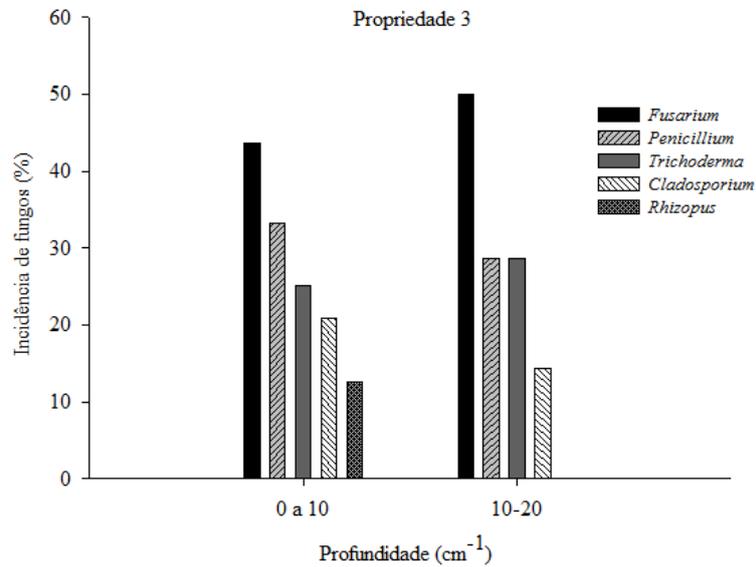


Figura 3. Incidência de fungos em amostras de solo de ervais da propriedade 3

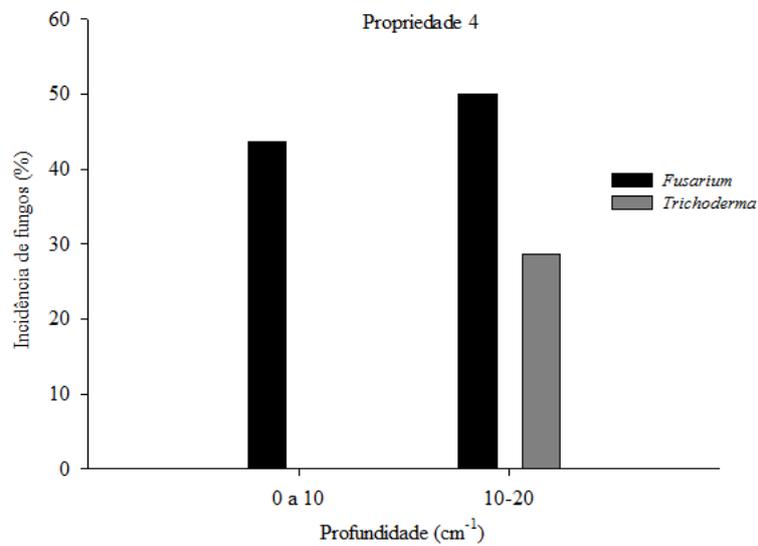


Figura 4. Incidência de fungos em amostras de solo de ervais da propriedade 4

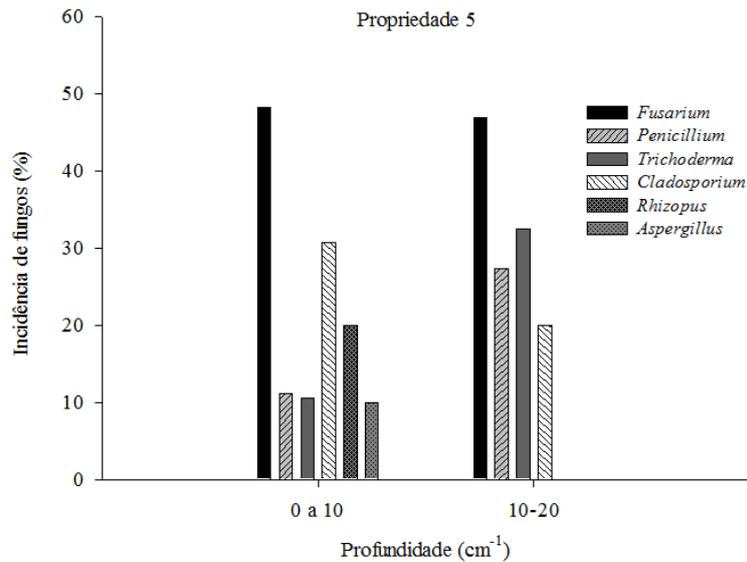


Figura 5. Incidência de fungos em amostras de solo de ervais da propriedade 5

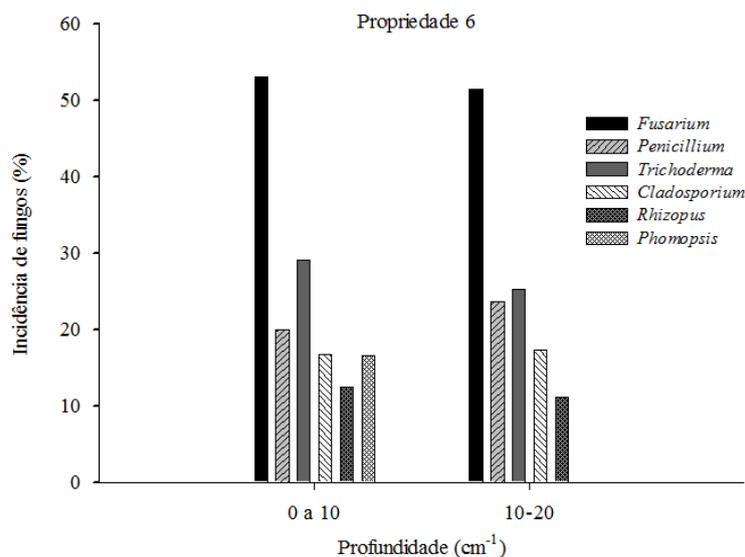


Figura 6. Incidência de fungos em amostras de solo de ervais da propriedade 6.

No que diz respeito à incidência de fungos em viveiros (Figura 7), o principal relato é do gênero *Fusarium*, um dos causadores da doença denominada tombamento de plântula, ou “*damping-off*”. É possível observar que em ambos os viveiros, houve presença de *Fusarium* em quantidades expressivas, confirmando os problemas relatados pelos produtores em pré e pós-emergência das plântulas. A ocorrência de doenças em viveiros florestais é comum, pois neste ambiente o patógeno encontra condições de calor e umidade próximas as ideais para se desenvolver (Poletto et al., 2005).

A maior incidência de *Fusarium* no segundo viveiro, localizado em Ponte-Preta (Figura 7) pode ser atribuída ao fato de que neste é utilizado como substrato o próprio

solo, sendo que não haveria uma boa estruturação. Além disso, o viveiro é protegido apenas por tela de sombreamento do tipo sombrite, e ainda, fica localizado entre diversas outras árvores fazendo com que as plântulas recebam pouca luz, permitindo com que o solo permaneça com umidade elevada por longos períodos.

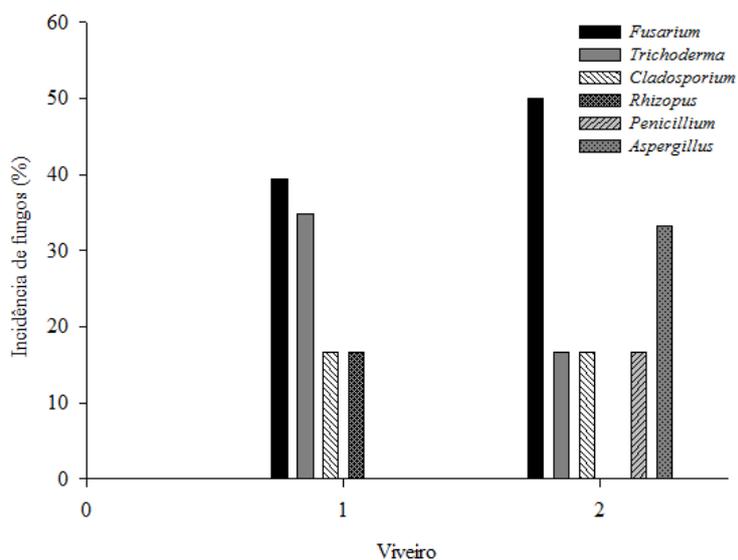


Figura 7. Incidência de fungos em viveiros

Desta forma, o viveiro 2 apresentava condições muito próximas das ideais que são requeridas pelos fungos para seu desenvolvimento (Poletto et al., 2005). Outros gêneros fúngicos também foram identificados, entre eles: *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Phomopsis* e *Trichoderma*. Todavia, estes gêneros não se destacam tanto quanto *Fusarium*, pois não são agentes causais de doenças de importância para a cultura da erva-mate.

De acordo com a Figura 8, foram identificadas nas amostras de parte aérea dos ervais, os agentes causais de antracnose (*Colletotrichum* spp.), pinta-preta (*Cylindrocladium* spp.) e morte dos ponteiros (*Fusarium* spp.), as quais estão dentre as principais doenças que ocorrem nos ervais do Rio Grande do Sul (Grigoletti Junior et al., 1996). Essas doenças atacam na maioria das vezes brotações novas, impedindo o desenvolvimento adequado da parte aérea. Quando presentes em folhas mais velhas, causam a depreciação comercial e queda, interferindo na renda do produtor (Grigoletti Junior & Auer, 1996).

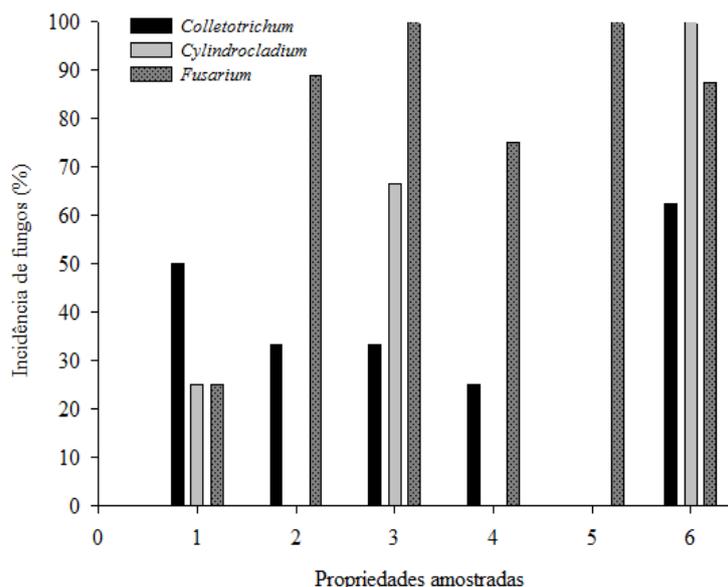


Figura 8. Incidência de patógenos em parte aérea nos ervais amostrados em municípios do Polo Ervateiro do Alto Uruguai Gaúcho.

Nas amostras de parte aérea de viveiros (Figura 9) foram identificados importantes patógenos para a cultura da erva-mate. Estes podem causar danos desde a sementeira, até a fase de campo. *Fusarium* é o agente causal de “*damping off*”, doença que causa perdas significativas de plântulas em viveiros, e também da morte dos ponteiros que causa a seca das brotações novas de forma descendente, prejudicando o desenvolvimento da planta.

Os gêneros *Colletotrichum* (antracnose) e *Cercospora* (cercosporiose) são constituídos por patógenos de parte aérea que, segundo Grigoletti Junior & Auer (1996), são comuns em viveiros. O primeiro atinge as folhas e as brotações novas, e ao atacar a parte apical modifica a morfologia das mudas promovendo o seu perfilhamento, enquanto o segundo é causador de uma doença secundária que ataca também as folhas e não chega a promover grandes perdas econômicas. Todavia, em estudo realizado em viveiros do Estado do Paraná e Rio Grande do Sul, Grigoletti Junior et al. (1997), constataram que a perda é de 10% das plântulas ainda nas sementeiras e 11,8% das mudas que são transplantadas, devido à incidência de antracnose, pinta-preta e “*damping off*”.

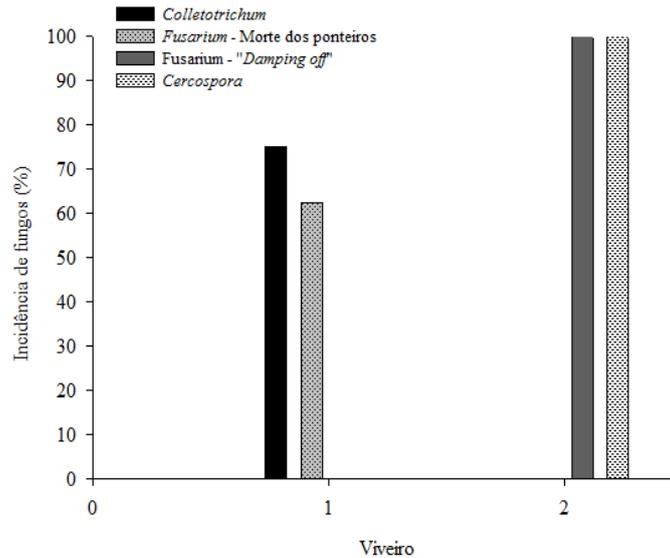


Figura 9. Incidência de patógenos em parte aérea nos viveiros amostrados em municípios do Polo Ervateiro do Alto Uruguai Gaúcho.

CONCLUSÕES

Fusarium é o patógeno mais abundante em viveiros e ervais, sobressaindo-se em relação aos demais fungos.

A antracnose e a pinta-preta apresentam alta incidência nos ervais do Alto Uruguai Gaúcho, correspondendo a 83,3% das propriedades amostradas.

Os patógenos que atacam a parte aérea da erva-mate encontram-se também no solo, principalmente fungos do gênero *Fusarium*.

Nos solos amostrados também ocorre a presença de *Trichoderma* que é um fungo antagonico ao gênero *Fusarium*.

AGRADECIMENTOS

Aos produtores rurais que colaboraram para a realização do trabalho, disponibilizando as propriedades para visitas e coletas nos ervais e viveiros.

LITERATURA CITADA

Barnett, H.L.; Hunter, B.B. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 4. ed. Minnesota: American Phytopathology Society, 1999. 218 p.

Bettiol, W.; Ghini, R. (1995) Controle Biológico. In: Bergamin, A.F.; Kimati, H. e Amorin, L. (Eds.)Manual de fitopatologia. Vol. 1 Princípios e Conceitos. São Paulo, Agronômica Ceres, 1995. p.717-728.

Dhingra, O. D.; Sinclair, J. B. Long-term storage of plant pathogens. In: Dhingra, O. D.; Sinclair, J. B. Basic plant pathology methods. Boca Raton: CRC Lewis, 1995. p. 61-81.
Ferreira, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da Região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45., 2000, São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

Grigoletti Júnior, A.; Auer, C. G.; Maschio, L. M. A. Doenças em erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) na região Sul do Brasil. Parte do Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n.32/33, p.4351, Jan./Dez. 1996.
<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/282156/1/agriigoletti.pdf>> . 09 Jun. 2016.

Grigoletti Júnior, A.; Auer, C.G. Doenças da erva-mate: identificação e controle. Colombo-PR: EMBRAPA-CNPf. (EMBRAPA-CNPf. Circular Técnica, 25). 1996. 18p.<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/290764/1/circotec25.pdf>> . 09 Jun. 2016.

Grigoletti Júnior, A.; Rodigheri, H. R.; Mosele, S. H.; Wielewski, P. Estimativa de danos causados por doenças em viveiros de erva-mate, nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Comunicado Técnico, n. 21, nov., p. 2-3, 1997.<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPf-2009-09/16596/1/com_tec21.pdf> . 09 Jun. 2016.

IBGE. Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes. Rio de Janeiro, v. 39, p. 1-101, 2012. 09 Jun. 2016.

MACIEL. Antagonismo de *Trichoderma* SPP. E *Bacillus subtilis* (UFV3918) a *Fusarium sambucinum* em *Pinus elliottii* ENGELM. Revista: Árvore, Viçosa-MG, v.38, n.3, p.505-512, 2014. <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v38n3/v38n3a13.pdf>> . 09 Jun. 2016.

Marques, J. J. Erva-mate: guia para aplicação das boas práticas agrícolas. Lageado, RS. EmaterRS/Ascar,2013.<http://www.emater.tcche.br/site/arquivos_pdf/teses/GUIA%20E_RVA-MATE_REV_NORM.pdf> .09 Jun. 2016.

Meloni, R.; Pereira E. G.; TRANNIN, I. C.B.; DOS SANTOS, D. R.; MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Características biológicas de solos sob mata ciliar e campo cerrado no sul de Minas Gerais. Revista de Ciência e Agrotecnologia, v.25, n.1, p.7-13, 2001. <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Caracteristicas_Biol_Solos_MtCil_Cer_MGID-4meHPpQx4F.pdf>. 09 Jun. 2016.

Milanesi, P. M.; Blume E.; Muniz, M. F. B.; Reiniger, L. R. S.; Antonioli, Z. I; Junge, E.; Lupatini, M. Detecção de *Fusarium* spp. e *Trichoderma* spp. e antagonismo de *Trichoderma* sp. em soja sob plantio direto. Revista Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3219-3234, 2013.<<http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl1p3219>>. 09 Jun. 2016.

NEERGARD, P. Seed Pathology. 2. ed. London: McMillan Press, 1979. 2v.
Omar, D. Erva-mate: sistema de produção e processamento industrial. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. 2009. 288p.
<<http://livros01.livrosgratis.com.br/gd000036.pdf>> . 06 Jun. 2016.

PICOLOTTO, P. Vargas, G. M.; Rigo, L.; Oliveira, S. V. A dinâmica de produção e de comercialização da erva-mate nos cinco Polos ervateiros do Estado do Rio Grande do Sul. In: Seminário de Jovens Pesquisadores em Economia e Desenvolvimento, 1., 2013, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2013. p. 1-21.
<http://coral.ufsm.br/seminarioeconomia/anais/wp-content/uploads/2013/08/2_A_DIN%C3%82MICA-DE-PRODU%C3%87%C3%83O-E-DE-COMERCIALIZA%C3%87%C3%83O-DA-ERVA-MATE-NOS-CINCO-POLOS-ERVATEIROS-DO-ESTADO-DO-RIO-GRANDE-DO-SUL.pdf>. 09 Jun. 2016.

Poletto, I.; Muniz, M. F. B.; Ceconi, D. E.; Poletto, T. Aspectos epidemiológicos da podridão-de-raízes da erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Revista Ciência Florestal: Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 281-291, abr.-jun. 2015. <
<http://www.scielo.br/pdf/cflo/v25n2/0103-9954-cflo-25-02-00281.pdf>>. 09 Jun. 2016.

Rigo, L.; Schein, C. I.; Oliveira, S. V.; Andreatta, T.; Análise do mercado da erva-mate no Brasil e no Rio Grande do Sul. Área Temática - D. Estudos setoriais, cadeias produtivas, sistemas locais de produção. 15 p. 2014. <
<http://www.fee.rs.gov.br/wp-content/uploads/2014/05/201405267eeg-mesa22-analisemercadoervamatebrasilrs.pdf>>. 09 Jun. 2016.

Rodigheri, H. R.; Neto, L. S.; Cichaczewski, I. F. Custos, produtividade e renda da erva-mate cultivada na região de Guarapuava, PR. Circular Técnica 24. Colombo/PR: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária/ Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Floresta – CNPF. nov.1995 .<
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/16965/1/circ-tec24.pdf>>. 09 Jun. 2016.

Sturion, J. A. Produção de mudas e implantação de povoamentos com erva mate. Curitiba, PR. EMBRAPA. Circular Técnica, 17, 10p.,1988.<
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/291007/1/circtec17.pdf>>. 09 Jun. 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Normas que foram seguidas para a elaboração do artigo.

Revista Brasileira de Ciências Agrárias Brazilian Journal of Agricultural Sciences

ISSN (on line) 1981-0997. v.10, n.2, abr.-jun., 2015
www.agraria.ufrpe.br

Diretrizes para Autores

Objetivo e Política Editorial

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (RBCA) é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Artigos referentes a experiências conduzidas em nível de campo só serão aceitos para eventual publicação, quando os mesmos apresentarem dados de, no mínimo, dois anos agrícolas de avaliação.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

Composição seqüencial do artigo

a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.

b. Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 6 (seis) autores;**

c. Resumo: no máximo com 15 linhas;

d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;

e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;

f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;

g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;

h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;

i. Material e Métodos;

j. Resultados e Discussão;

k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;

l. Agradecimentos (facultativo);

m. Literatura Citada.

Observação: Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

Edição do texto

a. **Idioma:** Português, Inglês e Espanhol

b. **Processador:** Word for Windows;

c. **Texto:** fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;

d. **Espaçamento:** duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;

e. **Parágrafo:** 0,5 cm;

f. **Página:** Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;

g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;

h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas

(sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

Exemplos de citações no texto

a. Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).

b. Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).

c. Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

Literatura citada

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**. A revista recomenda que oitenta por cento (80%) das referências bibliográficas sejam de artigos listados na base *ISI Web of Knowledge*, *Scopus* ou *SciELO* com menos de 10 anos.

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

a. Livros

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da . Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2008. 49p.

b. Capítulo de livros

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

c. Revistas

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

Quando o artigo tiver a url.

Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007. <<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>>. 29 Dez. 2012.

Quando o artigo tiver DOI.

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011. <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>>.

d. Dissertações e teses

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <<http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, não são aceitos na elaboração dos artigos.

Outras informações sobre a normatização de artigos

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;

8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;

9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;

10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;

11) Nos exemplos seguintes o **formato correto** é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = **10 h**; 32 minutos = **32 min**; 5 l (litros) = **5 L**; 45 ml = **45 mL**; l/s = **L.s⁻¹**; 27°C = **27 °C**; 0,14 m³/min/m = **0,14 m³.min⁻¹.m⁻¹**; 100 g de peso/ave = **100 g de peso por ave**; 2 toneladas = **2 t**; mm/dia = **mm.d⁻¹**; 2x3 = **2 x 3** (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = **45,2-61,5** (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (**45%**). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Exs.: **20 e 40 m**; **56,0, 82,5 e 90,2%**). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;

12) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;

13) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, seqüência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

Procedimentos para encaminhamento dos artigos

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.ufrpe.br> ou <http://www.agraria.pro.br>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail agrarias@prppq.ufrpe.br, editorgeral@agraria.pro.br ou secretaria@agraria.pro.br.