

AVANOR CIDRAL DA COSTA JUNIOR

**NÍVEIS DE POPULAÇÕES DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS E
CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES EM SOLOS ADUBADOS COM DEJETO
SUÍNO COMPOSTADO EM FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO NO
PLANALTO CATARINENSE.**

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Ph.D. Amauri Bogo

**LAGES, SANTA CATARINA
2014**

C837n Costa Junior, Avonor Cidral da
Níveis de populações de fungos fitopatogênicos
e concentração de nutrientes em solos adubados com
dejeito suíno compostado em fruteiras de clima
temperado no Planalto Catarinense / **Avonor Cidral
da Costa Junior.** - Lages, 2014.
103 p. : il. ; 21 cm

Orientador: Amauri Bogo

Bibliografia: p. 84-94

Dissertação (mestrado) - Universidade do
Estado de
Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em
Produção Vegetal, Lages, 2014.

1. *Verticillium dahliae*. 2. *Fusarium solani*. 3.
Fusarium oxysporum. 4. *Fusarium verticillioides*.
5. *Trichoderma* sp. 6. Dejeito suíno compostado. 7.
Flutuação populacional. I. Costa Junior, Avonor
Cidral da . II. Bogo, Amauri. III. Universidade do
Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-
Graduação em Produção Vegetal. IV. Título


CDD: 631.86 - 20.ed.

AVANOR CIDRAL DA COSTA JUNIOR


**NÍVEIS DE POPULAÇÕES DE FUNGOS FITOPATOGÊNICOS E
CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES EM SOLOS ADUBADOS COM
DEJETO SUÍNO COMPOSTADO EM FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO
NO PLANALTO CATARINENSE.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal do Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Banca Examinadora:

Orientador: 
Prof. Ph.D. Amauri Bogo
CAV/UDESC

Membro: _____
Prof. Dr. Mari Inês Carissimi Boff
CAV/UDESC

Membro: 
Prof. Dr. Paulo Emílio Lovato
UFSC/Florianópolis

Lages, 31 de julho de 2014.

À Deus pela força que me faz seguir olhando sempre em frente ultrapassando obstáculos e nunca deixando de sonhar e pela saúde para continuar lutando pelas minhas conquistas. Aos meus pais Avonor e Sueli pelo zelo, proteção, admiração, carinho e amor.

RESUMO

COSTA JUNIOR, A. C. **Níveis de populações de fungos fitopatogênicos e concentração de nutrientes em solos adubados com dejetos suíno compostados em fruteiras de clima temperado no planalto catarinense.** 2014. 103 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Lages, SC. 2014.

A adição e incorporação de matéria orgânica ao solo, além de favorecer as culturas pela melhoria física do solo, podem potencializar nutrientes e adicionar compostos bioquímicos específicos capazes de renovar a microfauna e microflora nativas. Estes compostos podem, dependendo do material orgânico, agir como efeito supressor e como biocontrole. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de dejetos suíno compostados (DSC) em pomar de macieiras, pereiras e videiras, sobre a dinâmica populacional de *Verticillium dahliae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium verticillioides* e *Trichoderma* sp. Amostras de solo para quantificação de colônias fúngicas e análise de nutrientes foram retiradas na profundidade 0-10 cm de solo do pomar de macieiras, pereiras e videiras. A população de fungos fitopatogênicos de solo e *Trichoderma* sp. foram obtidas pela diluição e plaqueamento de 10 g de amostras de solo provenientes do solo do pomar que receberam duas doses de DSC (50 e 100%) e duas de adubo químico (50 e 100%), utilizando dois meios de cultura, BDA (batata-dextrose-agar) e Sabouraud-ágar-cloranfenicol. A aplicação das diferentes doses de DSC e adubo químico tiveram início em dezembro-2012, repetidas em intervalos de 60 dias até a safra 2014. A análise dos macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio) e micronutrientes (ferro, cobre, zinco e Manganês) do DSC e da adubação química foram realizados pelos métodos de Mehlich -1, espectrofotometria, titulação ácido-base e método Kjeldahl, todas descritas por Tedesco et al. (1995). Resultados da concentração de nutrientes foi relacionado à população de *Verticillium dahliae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium verticillioides* e *Trichoderma* sp. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 2 x 5, repetidos no tempo (meses). Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, v.9.2) e as comparações de médias usando a diferença mínima significativa de Tukey $p \leq 0,05$. No pomar de macieiras, *Fusarium oxysporum* e *Fusarium solani* apresentaram maiores populações nos tratamentos Q100 ($0-110 \times 10^3$ UFC/g de solo) e Q50 ($0-70 \times 10^3$ UFC/g de solo) respectivamente. Houve diferenças da população nos períodos avaliados. Fósforo, Potássio e Sódio apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos testados. No pomar de pereiras a maior população de *Fusarium solani* foi ao tratamento S100 ($0-50 \times 10^3$ UFC/g de solo). Os tratamentos Q50 e Q100 apresentaram maiores populações de *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum* e *Fusarium verticillioides* em diferentes períodos de avaliação. Concentrações de Potássio e Nitrogênio apresentaram diferenças nos tratamentos testados. Na cultura da videira as maiores populações de *Fusarium solani* e *Fusarium oxysporum* foram encontradas nos períodos dezembro-2012 ($0-70 \times 10^3$ UFC/g de solo) e agosto-2013 ($0-60 \times 10^3$ UFC/g de solo) respectivamente. Concentrações de Potássio, Fósforo e Sódio foram superiores nos tratamentos S50 e S100. O pomar de macieiras, pereiras e videiras apresentam diferentes resposta a adubação química e orgânica. A intensidade de resposta da adubação pouco influencia a flutuação da população de fitopatogênicos de solo e *Trichoderma*.

Palavras-chave: *Verticillium dahliae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium verticillioides*, *Trichoderma* sp., dejetos suíno compostado, flutuação populacional.

ABSTRACT

COSTA JUNIOR, A.C. **Levels of populations of pathogenic fungi and nutrient concentrations in soils amended with swine manure composted in temperate fruit trees in Santa Catarina plateau.** 2014. 103 f. Dissertation (MSc in Plant Production) – State University of Santa Catarina. Post-graduation Program in Agricultural Sciences, Lages, Santa Catarina, 2014.

The addition and incorporation of organic matter to the soil, besides favoring crops by improving soil physical, can increase nutrients and add specific biochemicals capable of renewing the native microflora and microfauna. These compounds may, depending on the organic material to act as a suppressant effect and biocontrol. The aim of this study was to evaluate the effect of swine manure compost (DSC) in an orchard of apple, pear and grape vines on the population dynamics of *Verticillium dahliae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium verticillioides* and *Trichoderma* sp. Soil samples for quantification of fungal colonies and nutrient analysis were collected at a depth of 0-10 cm soil of the orchard with apple, pear and grape vines. The population of pathogenic soil fungi and *Trichoderma* sp. were obtained by dilution and plating of 10 g of soil samples from soil orchard who received two doses of DSC (50 to 100%) compost and two (50 and 100%), using two culture media (BDA potato-dextrose-agar) and Sabouraud-ágar-chloramphenicol. The application of different doses of DSC and chemical fertilizer began in December 2012, repeated at intervals of 60 days until the 2014 harvest analysis of macronutrients (nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium) and micronutrients (iron, copper, zinc and Manganese) DSC and chemical fertilizer were run using Mehlich-1, spectrophotometry, acid-base titration and Kjeldahl method, all described by Tedesco et al. (1995). Results in the concentration of nutrients was related to the population of *Verticillium dahliae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium verticillioides* and *Trichoderma* sp. The experimental design was completely randomized, factorial 2 x 5, repeated in time (months). The data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC, v.9.2) and mean comparisons using Tukey least significant difference $p \leq 0.05$. In the apple orchard, *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* showed higher populations in Q100 treatments ($0-110 \times 10^3$ CFU / g of soil) and Q50 ($0-70 \times 10^3$ CFU/g of soil) respectively. There were differences in the population periods. Phosphorus, Potassium and Sodium showed significant differences among the treatments tested. In the orchard of pear trees the largest population of *Fusarium solani* was the S100 treatment ($0-50 \times 10^3$ CFU/ g of soil). Treatments Q50 and Q100 had higher populations of *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum* and *Fusarium verticillioides* in different periods. Concentrations of Nitrogen and Potassium differ between treatments tested. In vineyards the largest populations of *Fusarium solani* and *Fusarium oxysporum* were found in December-2012 periods ($0-70 \times 10^3$ CFU / g of soil) and August 2013 ($0-60 \times 10^3$ CFU / g of soil) respectively. Concentrations of potassium, phosphorus and sodium were higher in treatment S50 and S100. The orchard of apple, pear and grape vines have

different response to chemical and organic fertilization. The intensity of response to fertilization has little influence population dynamics of plant pathogens in soil and *Trichoderma*.

Key-words: *Verticillium dahliae*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium verticillioides*, *Trichoderma* sp, swine manure composted, population fluctuation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	33
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	36
2.1 FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO.....	36
2.2 ADUBAÇÃO ORGÂNICA EM POMARES DE FRUTÍFERAS DE CLIMA TEMPERADO.....	39
2.3 COMPOSTAGEM.....	44
2.4 COMPOSTAGEM MECANIZADA DE ESTERCO SUÍNO.....	47
2.5 FUNGOS FITOPATOGÊNICOS DE SOLO NA FRUTICULTURA TEMPERADA.....	48
2.6 TRICHODERMA COMO BIOCONTROLADOR.....	51
2.7 SUPRESSIVIDADE DE SOLOS A FITOPATÓGENOS.....	53
2.7. 1 Mecanismos de natureza biótica – fungos.....	55
2.7. 2 Mecanismos de natureza abiótica.....	56
2.7. 2.1 Matéria orgânica e incorporação de resíduos orgânicos.....	56
2.7. 2.2 pH, alumínio solúvel, macro e micronutrientes.....	57
2.7. 2.3 Estrutura, textura e tipo de argila.....	59
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	60
3.1 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS AVALIADAS.....	61
3.2 ANÁLISE DO SOLO E ADUBAÇÃO DO POMAR.....	61
3.3 COLETA DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE BIOLÓGICA E DILUIÇÃO SERIADA.....	63
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	64
4 RESULTADOS.....	65
4.1 POMAR DE MACIEIRAS.....	65

4.1.1 Flutuação populacional <i>Fusarium solani</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Fusarium verticillioides</i>, <i>Verticillium dahliae</i> e <i>Trichoderma</i> sp.....	71
4.1.2 Concentração de nutrientes e elementos do solo e relação com a população de <i>Fusarium solani</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Fusarium verticillioides</i>, <i>Verticillium dahliae</i> e <i>Trichoderma</i> sp.....	72
4.2 POMAR DE PEREIRAS.....	72
4.2.1 Flutuação populacional <i>Fusarium solani</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Fusarium verticillioides</i>, <i>Verticillium dahliae</i> e <i>Trichoderma</i> sp.....	74
4.2.2 Concentração de nutrientes e elementos do solo e relação com a população de <i>Fusarium solani</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Fusarium verticillioides</i>, <i>Verticillium dahliae</i> e <i>Trichoderma</i> sp.....	75
4.3 POMAR DE VIDEIRAS.....	75
4.3.1 Flutuação populacional <i>Fusarium solani</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Fusarium verticillioides</i>, <i>Verticillium dahliae</i> e <i>Trichoderma</i> sp.....	75
4.3.2 Concentração de nutrientes e elementos do solo e relação com a população de <i>Fusarium solani</i>, <i>Fusarium oxysporum</i>, <i>Fusarium verticillioides</i>, <i>Verticillium dahliae</i> e <i>Trichoderma</i> sp.....	77
5 DISCUSSÃO.....	79
6 CONCLUSÃO.....	83
7 REFERÊNCIAS.....	84
ANEXO.....	95

7 REFERÊNCIAS

- ALABOUVETTE, C. **Fusarium-wilt suppressive soils from Chateaubernard region: review of 10 years of study.** Agronomie 6: 273-284. 1986.
- AMIR, H.; ALABOUVETTE, C. **Involvement of soil abiotic factors in the mechanisms of soil suppressiveness to Fusarium wilts.** Soil Biology & Biochemistry, 25 (2): 157-164, 1993.
- BACKMAN, P.A., RODRIGUES-KABANA, R; WILLIAMS, J.C. **The effect of peanut leafspot fungicides on the nortarget pathogen: Sclerotium rolfsii.** Phytopathology 65: 773-776. 1975.
- BAKER, K.F.; COOK, R.J. **Biological control of plant pathogens.** San Francisco: Freeman and Company. 433p. 1974
- BASSO, C.; FREIRE, C.J.S.; SUZUKI, A. Solos, adubação e nutrição. **Pera: produção.** Brasília: Embrapa, p. 55-67, 2002.
- BARKER, R. MARTINSON. Epidemiology of disease caused by Rhizoctonia solani. **Biology and pathology of Rhizoctonia solani.** Berkeley, 255p, 1970.
- BARNETT, H.L. HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi.** 3rd edition, Burgess Publishing Co., 273 pp. 1972.
- BERRY, L.A., JONES, E.E.; DEACON, J.W. **Interaction of the mycoparasite Pythium oligandrum with other Pythium species.** Biocontrol Science and Technology 3: 247-260. 1993.
- BETTIOL, W.; GHINI, R. **Solos supressivos.** Solos supressivos. Ecologia manejo de patógenos radiculares em solos tropicais. Recife: UFRPE - Imprensa Universitária, p. 125-153, 2005.
- BIANCHINI, A., MARINGONI, A.C; CARNEIRO, S.M.T.P.G. **Doenças do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L).** São Paulo. Ceres. v.2. p.376-399, 1997.
- BONIN, V.; BRIGHENTI, E. Situação atual e tendências da vitivinicultura na região de São Joaquim. **6º Seminário Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado**, 4, São Joaquim. Resumos de palestras, São Joaquim, p. 68 -71, 2006.
- BULLUCK, L.R.; RISTAINO, J.B. **Synthetic and organic amendments affect southern blight, soil microbial communities and yield of processing tomatoes.** Phytopathology, St. Paul, v.92, p.181-189, 2002.
- BURGESS L W, SUMMERELL BA, BULLOCK S, GOTT K P, BACKHOUSE, D. **Laboratory manual for fusarium research,** Sydney, University of Sydney. 1994.

BUSCOT, F. **Microorganisms in soils: roles in genesis and functions**. Heidelberg, Germany: Springer-Verlag, p. 3–18, 2005.

CAMELATTO, D.; NACHTIGALL, G.R.; ARRUDA, J.J.P.; HERTER, F.G. Efeitos de flutuações de temperaturas, horas de frio hibernal e reguladores de crescimento no abortamento de gemas florais de pereiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 22, n. 1, p. 111-117, 2000.

CHELLEMI, D. O.; PORTER, I. J. The role of plant pathology in understanding soil health and its application to productive agriculture. **Australasian Plant Pathology**, Collingwood, v. 30, n. 1, p. 103-109, 2001.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO NRS/SBCS. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo, CNPT/EMBRAPA-NRS/SBCS, 3a ed., 223p.1995.

COOK, R.J., BAKER, K.F. **The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogens**. American Phytopathological Society, St.Paul, Minnesota, 539. 1983.

DAANE, K.M; JOHNSON, R.S; MICHAELIDES, T.J; CRISOSTO, C.H; DLOTT, J.W; RAMIREZ, H.T; YOKOTA, G.T; MORGAN, D.P. **Excess nitrogen raises nectarine susceptibility to disease and insects calif**. *Agric.* 49(4): 13-17. 1995.

DAI PRÁ, M. A.; KONZEN, E. A.; OLIVEIRA, P. A. V. de; MORAES, E. **Compostagem de dejetos líquidos de suínos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 25p, 2005.

DARTORA, V.; PERDOMO, C. C.; TUMELERO, I. L. Manejo de dejetos de suínos. **Bipers: EMBRAPA-CNPSA e EMATER - RS**, Concórdia, v. 7, n. 11, p. 1-7, 1998.

DELGADO, G.V; MARTINS, I; MENÊZES, J.E; MACEDO, M.A; MELLO, S.C.M. **Inibição do crescimento de *Sclerotinia sclerotiorum* por *Trichoderma* spp. IN VITRO**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Brasília, DF. 2007.

DOMSCH, K. H.; GAMS, W.; ANDERSON, T. H. **Compendium of soil fungi**. CRC Press, London, p. 630, 1980.

DUFFY, B.K; DÉFAGO, G. **Zinc improves biocontrol of Fusarium crown and root rot of tomato by *Pseudomonas fluorescens* and represses the production of pathogen metabolites inhibitory to bacterial antibiotic biosynthesis**. *Phytopathology* 87: 1250-1257. 1997.

EHTESHAMUL-HAQUE, S., SULTANA, V., ARA, J., QASIM, R.; GHAFAR, A. **Use of crustacean chitin and plant growth promoting bacteria for the control of *Meloidogyne javanica* root knot nematode in chickpea**. *Pakistan Journal of Nematology* 15: 89-93. 1997.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **EPAGRI**. <http://www.epagri.sc.gov.br/> acessado em junho de 2013.

ETHUR, L.Z. **Dinâmica populacional e ação de Trichoderma no controle de fusariose em mudas de tomateiro e pepineiro.** Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 154p. 2006.

FAO. Food Agriculture Organization of the United Nations. **Production Crops Pears,** 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>> Acesso em: fevereiro 2013.

FIDEGHELLI, C.; LORETI, F. **Monografia dei portinnesti dei fruttiferi.** Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Roma, Itália. 239 p. 2009.

GERLACH, W.; NIRENBERG, H. **The genus *Fusarium*: a pictorial atlas.** Berlin: Biologische Bundesanstalt für Land-und. Institut für Mikrobiologie, 1982. 406 p.

GLOVER, J.D.; REGANOLD, J.P; ANDREWS, P.K. **Systematic method for rating soil quality of conventional, organic, and integrated apple orchards in Washington State.** Agric. Ecosys. Environ., 80:29-45, 2000.

GUIVANT, J. S.; MIRANDA, C. R. Suinocultura, poluição e prêmios: os caminhos do descontrole ambiental. **Anais do XXX Congresso de Sociologia,** Porto Alegre, 1999.

HARMAN, G.E.; HOWELL, C.R.; VITERBO, A.; CHET, I. *Trichoderma* species - opportunistic, avirulent plant symbionts. **Nature,** v.2, p.43-56, 2004.

HARRIS, G.D.; PLATT, W.L.; PRICE, B.C. **Vermicomposting in a rural community.** Biocycle, v. 10, n. 2, p. 48-51, 1990.

HE, S.S., ZHANG, B.X. & GE Q.X. **On the antagonism by hyperparasite *Pythium oligandrum*.** Acta Phytopathologica Sinica 21: 77-82. 1992.

HOITINK, H.A.J. & BOEHM, M.J. Interaction between organic matter decomposition level, biocontrol agents and plant pathogens in soilborne disease. **Anais,** 4a Reunião Brasileira sobre Controle Biológico de Doenças de Plantas, Campinas, SP, p.63-77, 1991.

HÖPER, H.; ALABOUVETTE, C. **Importance of physical and chemical soil properties in the suppressiveness of soil to plant diseases.** **European Journal of Soil Biology,** 32(1): 41-58, 1996.

HORNBY, D. **Suppressive soils.** **Annual Review of Phytopathology,** 21: 65-85, 1983.

IAC. INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. 2013. Disponível em <<http://www.iac.sp.gov.br/>>

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2012.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 15 de mar. de 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2013.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica> >. Acesso em: 20 de jan. de 2014.

IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. **Frutas frescas - Importação**. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Exportação/Comparativo_das_Exportações_Brasil_eiras_de_Frutas_frescas_2010-2012.pdf>. Acesso em: 20 de mar. 2013.

JOHNSON, R.S. **Manipulating vegetative and reproductive growth with water and nitrogen**. Washington: Good Fruit Grower, p.81-87, 1996.

JOLY, A.B. **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal**. 13ed. CIA editora Nacional São Paulo. 2002.

JONES, D., GORDON, A.H. & BACON, J.S.D. **Cooperative action by endo- and exo-b-(1-3)-glucanases from parasitic fungi in the degradation of cell-wall glucans of Sclerotinia sclerotiorum**. Biochemistry Journal 140: 47-55. 1974.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 492 p, 1998.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo, Ceres, 1985.

KONZEN, E. A. **Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 32p. 2000.

KURAKOV, A. V.; NECHITAILO, T. Yu.; GOLYSHIN, P. N.; ZVYAGINTSEV, D.G. **Diversity of facultatively anaerobic microscopic Mycelial Fungi in Soils**. Microbiology, vol. 77, nº1, p. 90-98, 2008.

KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. **Doenças das cucurbitáceas**. São Paulo: CERES, p. 325- 337, 1997.

LONGO, A.D. **Minhoca: de fertilizadora do solo a fonte alimentar**.4.ed.São Paulo: Ícone, 79p.1995.

LUCHI, V. L. Botânica e fisiologia: **A cultura da macieira**. EPAGRI, Florianópolis, SC, 2002. p. 59-104.

LUMSDEN, R.D., LEWIS, J.A; MILLNER, P.D. **Effect of composted sewage sludge on several soilborne pathogens and diseases**. Phytopathology 73: 1543-1548. 1983.

MELO, I.S. **Trichoderma e Gliocladium como bioprotetores de plantas**. Revisão Anual de Patologia de Plantas 4: 261-295. 1996.

MENEZES, J.P.; JUNGES, E.; BLUME, E.; PEREIRA, M.E. **Toxicologia do biopreparado a base de Trichoderma sp. (isolado UFSM T17) administrado em mamífero**. Revista da FZVA, v.17, n.1, p.38-50, 2009.

MICHEREFF FILHO, M., MICHEREFF, S.J., SILVA, E.B., ANDRADE, D.E.G.T., ANTUNES SOBRINHO, S; MARIANO, R.L.R. **Influência de tipos de solo do estado de Pernambuco na intensidade de doença induzida por Rhizoctonia solani em feijoeiro**. Fitopatologia Brasileira, 21:19-25.1996.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. <http://www.mma.gov.br/>, acessado em fevereiro de 2013. 2006

MOREIRA, F. S., SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Editora UFLA, Lavras, MG, Brasil, 2006.

NANNIPIERI, P.; ASCHER, J.; CECCHERINI, M. T.; LANDI, L.; PIETRAMELLARA, G.; RENELLA, G. **Microbial diversity and soil functions**. European Journal of Soil Science, v. 54, n. 4, p. 655–670, 2003.

NUNES, M. U. C. Compostagem de resíduos para a produção de adubo orgânico na pequena propriedade. **Circular Técnica 59**. Embrapa, 2009.

OLIVEIRA, P. A. V. Programas eficientes de controle de dejetos na suinocultura. **Anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2002. p.143-158p.

OLIVEIRA, P. A. V. de, CASTILHO JUNIOR, A. B., NUNES, M. L. A., HIGARASHI, M. M., Compostagem usada para o tratamento dos dejetos de suínos. **Anais**. Campinas: Editora Animal/World, p.522-523, 2004.

OLIVEIRA, P. A. V. de, NUNES, M. L. A., KUNZ, A., HIGARASHI, M. M., SCHIERHOLT NETO, G.F., Utilização de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos. **Anais**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p.433-434, 2003.

PEREIRA, J.F.M.; HERTER, F.G. Tecnologias para o aumento da produtividade e regularidade de produção de pera na região Sul do Brasil. In: III Reunião Técnica da Cultura da Pereira, 2010, Lages. **Anais**. Lages, SC, p. 12-19. 2010.

PEREIRA NETO, J.T. **Conceitos Modernos de Compostagem**. Engenharia Sanitária, v.28, n.3, p. 104-09, 1989.

PETRI, J.L.; LEITE, G.B.; COUTO, M. FRACESCATTO, P. Avanços na cultura da macieira no Brasil. **Revista Brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, volume especial, p.48-56, 2011.

POMMER, C. V. **Uva: Tecnologia de Produção, Pós Colheita, Mercado**. Porto Alegre, RS: Ed. Cinco Continentes, 2003, 778 p.

PRATT, R.G. **Swine waste disposal sites and relationships to soil nutrient concentrations**. applied soil ecology, p. 223– 229, 2008.

RAO, P.S.C.; MANSELL, R.S.; BALDWIN, L.B.; LAURENT, M.F. **Pesticids and their behavior in soil and water**. Soil Science Fact Sheet. 1983.

REIS, A.; BOITEUX, L.S. Círculo de hospedeiras de isolados de *Verticillium dahliae* obtidos de tomateiro, quiabeiro e morangueiro. **Boletim** de Pesquisa Embrapa Hortaliças, Brasília, 2006.

REUVENI, M.; NAOR, A.; REUVENI, R.; SHIMONI, M; BRAVDO, B. **The influence of NPK fertilization rates on susceptibility to powdery mildew of field-grown wine grapes.** Journal of Small Fruit and Viticulture 2:31-41. 1996.

RUARO, L.R; LIMA NETO,V.C; RIBEIRO JÚNIOR, P. J. **Influência do boro, de fontes de nitrogênio e do pH do solo no controle de hérnia das crucíferas causada por Plasmodiophora brassicae.** Tropical Plant Pathology, vol. 34, 4, 231-238. 2009.

SILVA, F.C. **Manual** de análise química de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 322p, 1999.

SOUZA, Julio S. Inglês de; MARTINS, Fernando. P. **Viticultura Brasileira: Principais variedades e suas características.** Piracicaba, SP: FEALQ, 368 p. 2002.

SUBBARAO, K.V; HUBBARD, J.C. **Interactions effects of brocolli residues and temperature on Verticillium dahliae microesclerotia in soil and on wilt in cauliflower.** Phytopathology 86: 1303-1310. 1996.

SZABOLCS, I. Soils and salinisation. **Handbook of Plant and Crop Stress** (ed. M. Pessarakali), Marcel Dekker, New York, pg. 3–11, 1994.

TESTA, V.M. Desenvolvimento Sustentável e a Suinocultura do Oeste Catarinense: Desafios Econômicos, Sociais e Ambientais. **Desafios para o desenvolvimento sustentável da suinocultura:** uma abordagem multidisciplinar. Argos Editora Universitária. Chapecó, 2004.

UNITED STATES DEPARTAMENTO OF AGRICULTURE -USDA. 2012.
<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=organic-agriculture>. Acessado em dezembro de 2013.

VENTURA, J. A.; **Taxonomia de Fusarium e seus segredos. Parte II - Chaves para identificação.** v. 8, p. 303 – 338, 2000.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: hortaliças.** Viçosa, MG: Editora UFV, v.1, 2. 2000.