

**CLÁUDIA BRAGA PEREIRA BENTO**

**EFEITO DE FUNGOS DA PODRIDÃO BRANCA SOBRE  
A QUALIDADE NUTRICIONAL DE RESÍDUOS  
AGROINDUSTRIAIS LIGNINOCELULÓSICOS**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Viçosa,  
como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Microbiologia Agrícola, para  
obtenção de título de *Magister  
Scientiae*.

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008**

## RESUMO

BENTO, Cláudia Braga Pereira, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, abril de 2008.  
**Efeito de fungos da podridão branca sobre a qualidade nutricional de resíduos agroindustriais ligninocelulósicos.** Orientador: Hilário Cuquetto Mantovani. Co-orientadores: Maria Catarina Megumi Kasuya e Marcelo Teixeira Rodrigues.

O aumento da população mundial demanda cada vez mais alimentos e bens de consumo, com conseqüente aumento na produção de resíduos agroindustriais oriundos de madeiras, usinas de álcool combustível e indústrias de beneficiamento de produtos agrícolas. Diversos estudos têm demonstrado o potencial de fungos da podridão branca em decompor substratos ligninocelulósicos, mas a utilização desses resíduos na alimentação de ruminantes ainda tem sido pouco explorada. O objetivo deste trabalho foi determinar a composição bromatológica e a digestibilidade *in vitro* de resíduos agroindustriais (casca de eucalipto, serragem de eucalipto, bagaço de cana-de-açúcar, sabugo de milho, casca de café, fibra de coco e casca de caroço de algodão desengordurado) inoculados com fungos causadores da podridão branca (*Pleurotus ostreatus* e *Lentinula edodes*), assim como determinar a atividade enzimática de celulase, xilanase e lacase em três diferentes tamanhos de partículas dos resíduos sabugo de milho e bagaço de cana-de-açúcar incubados com líquido ruminal *in vitro*, visando avaliar o potencial hidrolítico das comunidades microbianas do rúmen. Quando os resíduos foram tratados com *L. edodes* o teor de PB do resíduo casca de eucalipto aumentou 91 % e 78 % no tratamento enriquecido com farelo de arroz e uréia, respectivamente. O teor de LDA diminuiu 70 % na serragem de eucalipto frutificada e enriquecida com farelo de arroz comparada ao controle. A FDN do resíduo bagaço de cana diminuiu 5 % quando enriquecido com farelo e 21 % quando enriquecido com uréia. Quando os resíduos foram tratados com *P. ostreatus* os teores de CEL e LDA da casca de eucalipto diminuíram 22 % e 137 %, respectivamente, após o tratamento. Na serragem de eucalipto as

concentrações de FDN e FDA diminuíram 19 % e 27 % no tratamento frutificado, respectivamente. O EE aumentou 402 % no tratamento frutificado no bagaço. No sabugo o conteúdo de cinzas aumentou 130 % no tratamento frutificado em relação ao controle. Houve redução de 60 % no teor de LDA da casca de café após a frutificação. A frutificação fúngica reduziu os teores de LDA e CEL em 25 % e 20 %, respectivamente na fibra de coco. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os teores de PB, FDA, CEL, HEM e LDA no resíduo casca de caroço de algodão desengordurado. Houve diferença significativa na DIVMS entre os enriquecimentos dos resíduos tratados com *L. edodes*, tendo sido observado aumento médio de 111 % e 98 % quando frutificado e adicionado de farelo de arroz e uréia, respectivamente, em relação ao controle. O maior incremento de DIVMS no tratamento frutificado nos resíduos tratados com *P. ostreatus* foi obtido para a casca de eucalipto (200 %), sabugo de milho (67 %) e bagaço de cana-de-açúcar (13 %). As maiores atividades de celulase no resíduo sabugo de milho foram obtidas quando se utilizou partículas com 0,6 mm de diâmetro. A atividade de xilanase foi maior quando comparada à atividade de celulase em todos os tratamentos e tamanhos de partículas testados. O tamanho de partícula 0,6 mm no tratamento inoculado foi o que apresentou atividade máxima de xilanase após 48 horas de incubação (118,17 U/mL). A atividade de celulase no resíduo bagaço de cana-de-açúcar foi superior em todos os tratamentos e tamanhos de partículas quando comparado ao resíduo sabugo de milho. O tamanho de partícula 0,6 mm apresentou as maiores concentrações de xilanase no bagaço de cana-de-açúcar, tendo sido observado valor máximo após 48 horas de incubação de 78,89 U/mL no tratamento frutificado. As mudanças na composição química e na DIVMS indicam que *L. edodes* (UFV 73) e *P. ostreatus* (PLO 06) melhoram o valor nutricional dos resíduos tratados, aumentando o teor de PB e DIVMS e reduzindo os teores de FDN, FDA e LDA dos resíduos agroindustriais, com possibilidade de utilização na alimentação de ruminantes.

## ABSTRACT

BENTO, Cláudia Braga Pereira, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, April de 2008.  
**Effect of white rot fungi on the nutritional quality of lignocellulosic agroindustrial residues.** Adviser: Hilário Cuquetto Mantovani. Co-Advisers: Maria Catarina Megumi Kasuya and Marcelo Teixeira Rodrigues.

The increase in world population demands ever more food and consumer goods, with a consequent increase in the production of agroindustrial residues natives from logging, alcohol fuel plants and industries for beneficiary eligibility of agricultural products. Several studies have demonstrated the potential of white rot fungi to decompose of lignocellulosic substrates, but the use of such residues in ruminant diets has not been properly examined. The objective of this study was to determine the chemical composition and *in vitro* digestibility of agroindustrial residues (eucalyptus bark, sawdust, sugarcane bagasse, corn kernels, coffee bark, coconut fiber and lump of cotton) inoculated with white rot fungi (*Pleurotus ostreatus* and *Lentinula edodes*), and determine the activity of cellulase, xylanase and laccase in ruminal fluid incubated *in vitro* with corn kernels or sugarcane bagasse ground at different particle sizes. When the residues were treated with *L. edodes* the content of CP in eucalyptus bark increased 91 % and 78 % in the treatments added with rice bran or urea, respectively. The content of ADL decreased 70% in fructified sawdust added with rice bran compared to the controls. The NDF of sugarcane bagasse decreased 5 % when added with rice bran and 21 % when added with urea. When the residues were treated with *P. ostreatus* the levels of CEL and ADL of eucalyptus bark decreased 22 % and 137 %, respectively. With sawdust, the concentrations of NDF and ADF decreased 19 % and 27 %, respectively, after fruit body formation. The EE increased 402 % in sugarcane bagasse treated with *P. ostreatus*. With corn kernels, the content of ash increased 130 % compared to controls in the treatment showing fruit body formation. There was a reduction of 60 % in the

LDA content of coffee barks after fructification. Fungus fructification in the coconut fiber reduced the levels of LDA and CEL in 25 % and 20 %, respectively. There were no significant differences between treatments for CP, ADF, CEL, HEM and ADL contents in the lump of cotton. However, there was significant difference in IVDMD between the enriched fructified substrates treated with *L. edodes*. An average increase 111 % and 98 % was observed for the fructified fungus added with rice bran or urea, respectively, compared to controls. The biggest increase in IVDMD after fructification in residues treated with *P. ostreatus* was obtained for the eucalyptus bark (200 %), followed by corn kernels (67 %) and sugar cane bagasse (13 %). The highest cellulase activity in corn kernels residues was obtained when using particles with a diameter of 0.6 mm. The xylanase activity was higher than the activity of cellulase for all treatments and sizes of particles tested. The particle size of 0.6 mm in the inoculated treatment yielded maximum xylanase activity after 48 hours of incubation (118.17 U/mL). The activity of cellulase in sugarcane bagasse was superior for all treatments and particle sizes when compared to corn kernels residues. The highest activity of xylanase (78.89 U/mL) in the fructified sugarcane bagasse was obtained after 48 hours of incubation and particles size of 0.6 mm. The changes in chemical composition and IVDMD showed that *L. edodes* (UFV 73) and *P. ostreatus* (PLO 06) could improve the nutritional quality of ruminant rations by increasing the content of CP and IVDMD and reducing the levels of NDF, ADF and ADL of agroindustrial residues, allowing its use in ruminant rations.