

# Avaliação nutricional do cogumelo shiitake [*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler] em função da linhagem e do tipo de eucalipto cultivado

*Nutritional evaluation of shiitake mushroom [(Lentinula edodes (Berk.) Pegler) in function of the strain and type of cultivated eucalyptus]*

Meire Cristina Nogueira de ANDRADE<sup>1\*</sup>, Marli Teixeira de Almeida MINHONI<sup>2</sup>, Diego Cunha ZIED<sup>2</sup>

## Resumo

O valor nutricional do *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler varia em função da linhagem cultivada, do processamento após colheita, do estágio de desenvolvimento do basidioma e do tipo de substrato utilizado. Este trabalho teve como objetivo avaliar nutricionalmente basidiomas de *L. edodes* em função da linhagem e do tipo de eucalipto cultivado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 10 (linhagens de *L. edodes* x tipo de eucalipto), totalizando 20 tratamentos com 2 repetições, sendo que cada repetição correspondeu a uma amostra de basidiomas desidratados e moídos. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que as propriedades nutricionais do *L. edodes* (proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e fibra bruta) demonstraram sofrer influência da interação eucalipto x fungo. Assim, os melhores resultados foram: Proteína bruta: Linhagem LE-96/18 cultivada em toras de *E. urophylla*, cuja média foi de 24,3%; Extrato etéreo: Linhagem LE-96/18 cultivada em toras do clone 23, cuja média foi de 3,0%; Cinzas: Linhagem LE-96/18 cultivada em toras de *E. paniculata* e *E. camaldulensis* e Linhagem LE-95/01 cultivada em toras de *E. citriodora*, cujas médias foram de 5,0%; Fibra bruta: Linhagem LE-95/01 cultivada em toras de *E. paniculata*, cuja média foi de 20,5%.

**Palavras-chave:** shiitake; *Lentinula edodes*; toras; cogumelo; valor nutricional.

## Abstract

The nutritional value of *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler varies according to strain, processing after harvesting, development stage of the basidiomata, and type of substrate used. The objective of this work was to evaluate the nutritional value of *L. edodes* basidiomata based on strain and type of eucalyptus cultivated. The experimental design was totally randomized in 2 x 10 factorial design (*L. edodes* strains x eucalyptus type) totalizing 20 treatments with 2 repetitions with each one corresponding to a sample of dehydrated and triturated basidiomata. According to the results obtained, it was verified that the nutritional properties of *L. edodes* (raw protein, ethereal extract, ashes, and raw fiber) are influenced by the eucalyptus x fungus interaction. Thus, the best results found were: raw protein - LE-96/18 strain cultivated in *E. urophylla* logs, with the average of 24,3%; ethereal extract - LE-96/18 strain cultivated in logs of clone 23 with the average of 3,0%; ashes -LE-96/18 strain cultivated in *E. paniculata* and *E. camaldulensis* logs and LE-95/01 strain cultivated in *E. citriodora* logs with averages of 5,0%; raw fiber - LE-95/01 strain cultivated in *E. paniculata* logs with averages of 20,5%.

**Keywords:** shiitake; *Lentinula edodes*; logs; mushroom; nutritional value.

## 1 Introdução

Os cogumelos comestíveis constituem um alimento de qualidade nutricional elevada (MANZI et al., 2001; RAGUNATHAN; SWAMINATHAN, 2003; YANG et al., 2002) e vêm sendo apontados como uma alternativa para aumentar a oferta de proteínas em países com alto índice de desnutrição (CHANG; MILES, 1989). No entanto, o valor nutricional dos cogumelos varia em função da espécie, da linhagem cultivada, do processamento após colheita, do estágio de desenvolvimento do basidioma, da parte do basidioma e do tipo de substrato de cultivo utilizado (ANDRADE, 2007; MANZI et al., 2001; MENEZES, 2005; MINHONI et al., 2007).

Apesar de sua importância e utilização na alimentação humana, no Brasil, pouco se sabe sobre a qualidade dos cogumelos

comestíveis (CHEUNG, 1996; LONGVAH; DEOSTHALE, 1998; VETTER, 2003; YANG et al., 2001), principalmente dos cultivados em toras, como é o caso do *L. edodes*. Assim, as informações nutricionais citadas em embalagens de *L. edodes* in natura, na maioria, são baseadas, principalmente, em literaturas estrangeiras, nas quais o substrato de cultivo e a linhagem fúngica são comumente diferentes das condições nacionais.

Informações a respeito da composição dos alimentos, como é o caso do teor de proteínas, lipídios e fibras, vêm se tornando muito importantes para profissionais das áreas da saúde e de alimentos, sendo que o consumidor também tem buscado fontes naturais de vitaminas além do interesse por produtos de boa qualidade (FURLANI, 2004). O presente trabalho teve como

Recebido para publicação em 23/7/2007

Aceito para publicação em 22/1/2008 (002702)

<sup>1</sup> Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais – CPPF, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Av. André Araújo, 2936, CP 478 – Aleixo, CEP 69060-001, Manaus – AM, Brasil, E-mail: mc Andrade@hotmail.com

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Agrônomicas – FCA, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Rua José Barbosa de Barros, 1780, CEP 18603-970, Botucatu – SP, Brasil, E-mail: modcogumelo@fca.unesp.br

\*A quem a correspondência deve ser enviada

objetivo avaliar e comparar nutricionalmente os basidiomas das linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes*, quando produzidos em toras de sete espécies (*E. saligna*, *E. grandis*, *E. urophylla*, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. paniculata* e *E. pellita*) e três clones (híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*) de eucalipto.

## 2 Material e métodos

O manejo de cultivo das toras envolvidas no experimento seguiu a mesma metodologia citada por Minhoni et al. (2007). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial, com 20 tratamentos (2 linhagens de *L. edodes* x 10 tipos de eucalipto) e 2 repetições, correspondendo a uma amostra de basidiomas desidratados e moídos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (SNEDECOR; COCHRAN, 1972), utilizando-se o programa estatístico Sisvar 4.2 desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas, da Universidade Federal de Lavras, MG (UFLA).

Após a primeira colheita, foram desidratadas, ao acaso, amostras de basidiomas inteiros de cada um dos tratamentos. No entanto, antes deste procedimento, fez-se neles uma limpeza com o auxílio de um estilete, removendo-se restos de madeira que ainda poderiam estar aderidos ao estípite. Na seqüência, estes basidiomas foram colocados em bandejas de estrutura de madeira e tela de plástico, em desidratador com fonte elétrica de aquecimento e ventilação forçada. O processo de desidratação ocorreu em temperaturas de 50-60 °C por aproximadamente 72 horas. Após a desidratação, as amostras de basidiomas foram acondicionadas em sacos de polipropileno (PP), devidamente identificadas em função de cada tratamento. Este procedimento foi tomado para evitar a reidratação das amostras até a moagem.

Procedeu-se à moagem dos basidiomas em moinho de facas, peneira 30 mesh. Após a moagem, acondicionaram-se as amostras em frascos de vidro tipo conserva de 800 mL com tampa de metal, previamente identificados para posterior análise.

As avaliações nutricionais dos basidiomas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – FMVZ/UNESP, Botucatu-SP. Foram analisadas 2 amostras de basidiomas inteiros, desidratados e moídos, por tratamento, coletados no 1º fluxo de colheita. No total, foram analisadas 40 amostras de basidiomas desidratados e moídos, sendo avaliados os seus teores de proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e fibra bruta, de acordo com a metodologia de Silva e Queiroz (2002).

## 3 Resultados e discussão

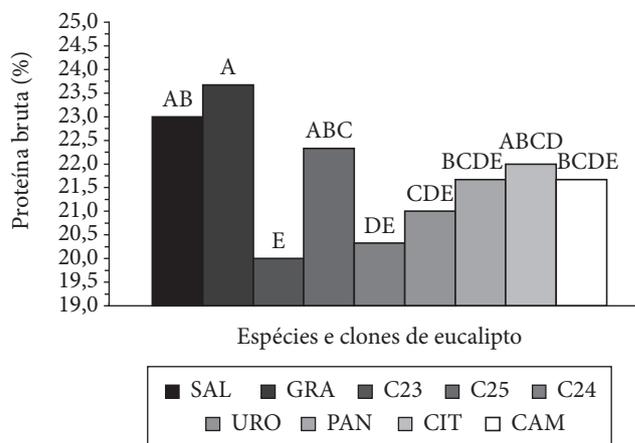
Na Tabela 1, encontram-se os valores de *F* obtidos na análise de variância dos dados de proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e fibra bruta dos basidiomas produzidos no 1º fluxo de colheita utilizando diferentes tipos de eucalipto e linhagens de fungo. Verificou-se que, em todas estas variáveis, houve efeito significativo do eucalipto e da interação eucalipto x fungo.

Nas Figuras 1, 2 e 3, estão ilustrados os resultados do desdobramento da interação tipo de eucalipto x linhagem de fungo para a variável proteína bruta. Já nas Figuras 4, 5 e 6 estão

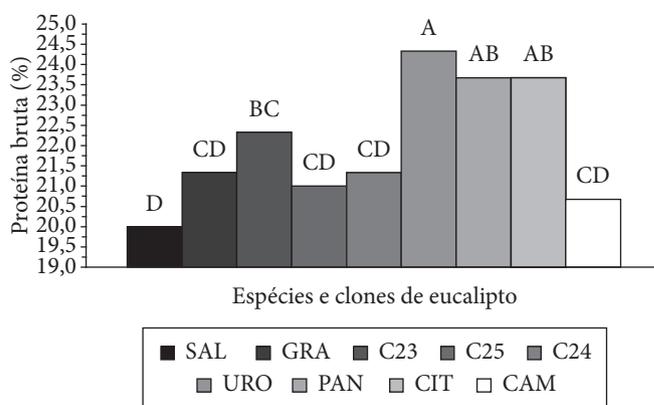
**Tabela 1.** Valores de *F* obtidos na análise de variância de proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e fibra bruta de basidiomas produzidos no 1º fluxo de colheita de duas linhagens de *L. edodes*, LE-95/01 e LE-96/18, cultivadas em toras de sete espécies (*E. saligna*, *E. grandis*, *E. urophylla*, *E. paniculata*, *E. citriodora* e *E. camaldulensis*) e três clones (híbridos de *E. urophylla* x *E. grandis*) de eucalipto.

Fator de variação	Proteína bruta	Extrato etéreo	Cinzas	Fibra bruta
Eucalipto (E)	7,70**	5,97**	2,25*	32,00**
Fungo (F)	2,52ns	0,13ns	0,37ns	2,35ns
E x F	16,24**	4,22**	8,32**	22,01**

\*\*Significativo ao nível de 1%; e ns = não significativo.



**Figura 1.** Teor de proteína bruta (em porcentagem) em basidiomas, colhidos no 1º fluxo de produção, da linhagem LE-95/01 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 1,85; CV (%) = 3,13; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.



**Figura 2.** Teor de proteína bruta (em porcentagem) em basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, da linhagem LE-96/18 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 1,85; CV (%) = 3,13; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.

ilustrados os resultados do desdobramento da interação tipo de eucalipto x linhagem de fungo para a variável extrato etéreo.

Na Figura 1, observa-se que o teor de proteína bruta na linhagem LE-95/01 variou de 20 a 23,67%, sendo que as maiores médias ocorreram em basidiomas colhidos de toras de *E. grandis*, *E. saligna*, clone 25 e de *E. citriodora*. Já as menores médias foram observadas no clone 23, clone 24, *E. urophylla*, *E. paniculata* e no *E. camaldulensis*. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados, devido à insuficiência de material para análise.

Na Figura 2, observa-se que o teor de proteína bruta na linhagem LE-96/18 variou de 20,0 a 24,3%, sendo que as maiores médias ocorreram nos basidiomas colhidos de toras de *E. urophylla*, *E. paniculata* e de *E. citriodora*. Já as menores médias foram observadas no *E. saligna*, *E. grandis*, clone 25, clone 24 e no *E. camaldulensis*. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados, devido à insuficiência de material para análise. Os basidiomas colhidos das espécies *E. saligna* e *E. camaldulensis* obtiveram médias de teores protéicos de 20,0 e 20,7%, respectivamente. Por outro lado, o *E. urophylla* e o *E. paniculata* proporcionaram uma maior média de teor de proteína nos basidiomas colhidos, ou seja, 24,3 e 23,7%, respectivamente.

Para a linhagem LE-95/01 de *L. edodes*, a melhor média de teor de proteína bruta foi observada em basidiomas coletados de toras de *E. grandis*, ou seja, 23,67% (Figura 1), mas esta não diferiu significativamente dos basidiomas coletados de toras de *E. saligna*, clone 25 e *E. citriodora*. Já para a linhagem LE-96/18 de *L. edodes*, a maior média foi observada nos basidiomas coletados de toras de *E. urophylla*, ou seja, 24,33% (Figura 2), a qual não diferiu significativamente do *E. paniculata* e do *E. citriodora*. Maio et al. (2003), estudando a influência da composição do substrato na velocidade de crescimento do cogumelo *Pleurotus ostreatus*, observaram correlação significativa entre o tipo de substrato e a composição nutricional dos basidiomas.

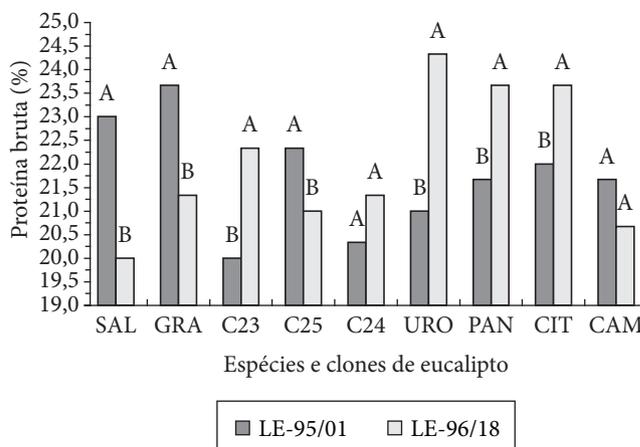
Na Figura 3, é ilustrada a comparação dos teores de proteína bruta de basidiomas colhidos do 1º fluxo de produção, obtidos das linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes* em cada tipo de eucalipto, com exceção do *E. pellita*, cuja quantidade de material foi insuficiente. Os teores de proteína bruta obtido por estas linhagens diferiram significativamente entre si dentro do *E. saligna*, *E. grandis*, clone 23, clone 25, *E. urophylla*, *E. paniculata* e *E. citriodora*, sendo que para os basidiomas colhidos do *E. saligna*, *E. grandis* e do clone 25 o teor de proteína da linhagem LE-95/01 foi superior ao da LE-96/18. Já nos basidiomas colhidos do clone 23, *E. urophylla*, *E. paniculata* e *E. citriodora*, o teor de proteína bruta da linhagem LE-96/18 foi superior ao da LE-95/01. Finalmente, para o clone 24 e *E. camaldulensis*, os teores de proteína bruta obtidos pelas linhagens de *L. edodes* foram semelhantes entre si.

A maioria dos eucaliptos analisados (com exceção do clone 24 e do *E. camaldulensis*) proporcionou teores de proteína bruta distintos nos basidiomas, em função da linhagem de *L. edodes* (Figura 3). Nos resultados obtidos por Crisan e Sands (1978), o conteúdo de proteína bruta do *L. edodes* variou de 10 a 17,5%, enquanto Yang et al. (2002) encontraram 19,7% e

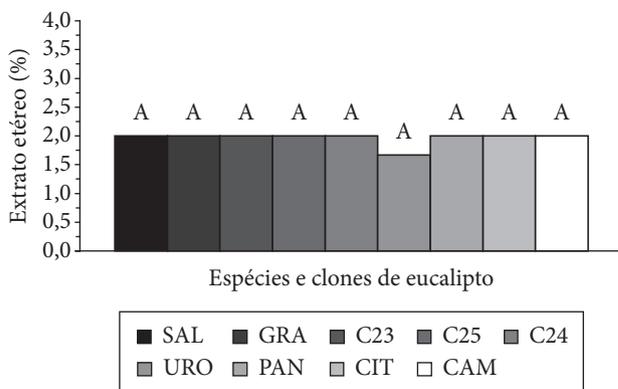
Mizuno (1995), 22,7%. No presente trabalho, o teor de proteína bruta variou de 20 a 24,33% (Figura 3).

Na Figura 4, relativa à linhagem LE-95/01, observou-se que a procedência dos basidiomas, ou seja, o tipo de eucalipto no qual foram cultivados não resultou em diferenças significativas no teor de extrato etéreo. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados devido à insuficiência de material.

Na Figura 5, relativa à linhagem LE-96/18, a maior média de extrato etéreo ocorreu em basidiomas colhidos de toras do clone



**Figura 3.** Comparação do teor de proteína bruta (em porcentagem) de basidiomas, colhidos do 1º fluxo de produção, entre as linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes*, quando cultivados em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais, dentro de um mesmo tipo de eucalipto, não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 1,14; CV (%) = 3,13; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.



**Figura 4.** Teor de extrato etéreo (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, da linhagem LE-95/01 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 1,02; CV (%) = 19,06; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.

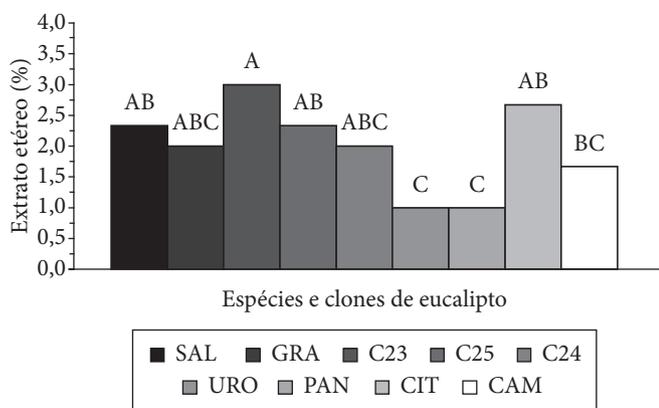
23, *E. saligna*, clone 25, e do *E. citriodora*. Médias intermediárias foram obtidas pelo *E. grandis* e pelo clone 24. Já as menores médias foram proporcionadas pelo *E. urophylla*, *E. paniculata* e pelo *E. camaldulensis*. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados, devido à insuficiência de material.

Na Figura 6, é ilustrada a comparação das médias do teor de extrato etéreo em basidiomas colhidos do 1º fluxo de produção, entre as linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes*, em cada tipo de eucalipto, com exceção do *E. pellita* cuja quantidade de material foi insuficiente. Os teores de extrato etéreo obtidos por estas linhagens diferiram significativamente entre si dentro do clone 23, *E. urophylla*, *E. paniculata* e *E. citriodora*, sendo que, para os basidiomas colhidos do *E. urophylla* e *E. paniculata*, o teor de extrato etéreo da linhagem LE-95/01 foi superior ao da LE-96/18. Já nos basidiomas colhidos do clone 23 e *E. citriodora*, o teor de extrato etéreo da linhagem LE-96/18 foi superior ao da LE-95/01. Finalmente, para o *E. saligna*, *E. grandis*, clone 25, clone 24 e *E. camaldulensis*, os teores de extrato etéreo obtidos pelas linhagens de *L. edodes* foram semelhantes entre si.

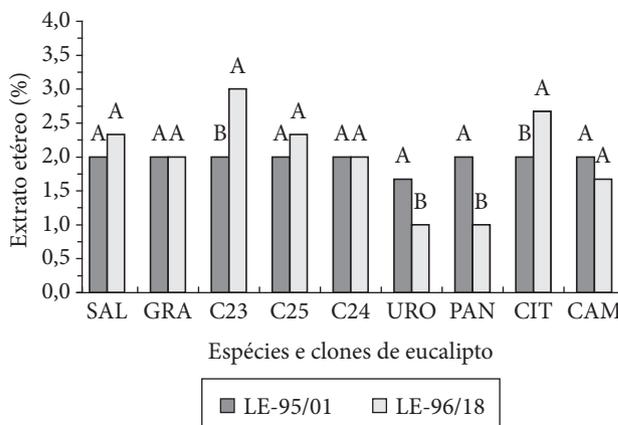
Nas Figuras 7, 8 e 9, estão ilustrados os resultados do desdobramento da interação tipo de eucalipto x linhagem de fungo para a variável cinzas.

Na Figura 7, verifica-se que o teor de cinzas da linhagem LE-95/01 variou de 3 a 5%. As maiores médias ocorreram nos basidiomas colhidos de toras do *E. saligna*, *E. grandis*, clone 23, clone 24 e do *E. citriodora*. Médias intermediárias foram obtidas pelo clone 25, *E. urophylla* e pelo *E. camaldulensis*. Finalmente, a menor média foi observada no *E. paniculata*. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados, devido à insuficiência de material.

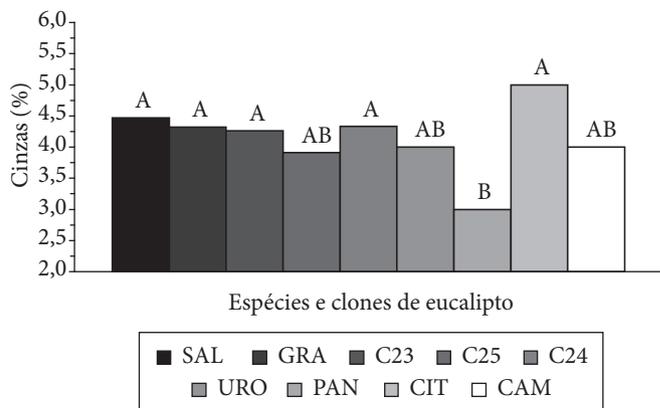
Na Figura 8, verifica-se que o teor de cinzas da linhagem LE-96/18 variou de 3,3 a 5%. As maiores médias ocorreram nos basidiomas colhidos de toras de *E. paniculata* e de *E. camaldulensis*.



**Figura 5.** Teor de extrato etéreo (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, da linhagem LE-96/18 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 1,02; CV (%) = 19,06; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.



**Figura 6.** Comparação do teor de extrato etéreo (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, entre as linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes* quando cultivadas em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais, dentro de um mesmo tipo de eucalipto, não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 0,63; CV (%) = 19,06; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.

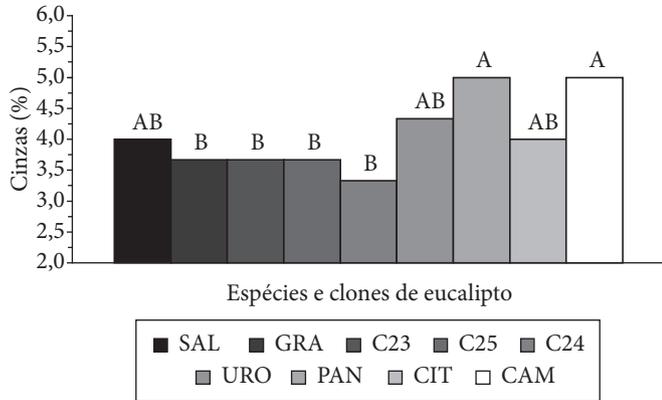


**Figura 7.** Teor de cinzas (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, da linhagem LE-95/01 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 1,16; CV (%) = 10,42; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.

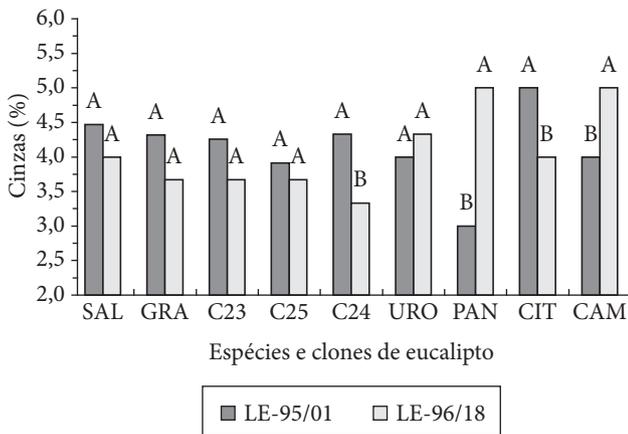
Médias intermediárias foram obtidas pelo *E. saligna*, *E. urophylla* e pelo *E. citriodora*. Por outro lado, as menores médias foram observadas no *E. grandis*, clone 23, clone 25 e no clone 24. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados, devido à insuficiência de material.

Na Figura 9, é ilustrada a comparação das médias do teor de cinzas nos basidiomas, colhidos do 1º fluxo de produção, entre as linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes* em cada tipo de eucalipto, com exceção do *E. pellita* cuja quantidade

de material foi insuficiente. Verificou-se que os teores de cinzas obtidos por estas linhagens diferiram significativamente entre si dentro do clone 24, *E. paniculata*, *E. citriodora* e do *E. camaldulensis*, sendo que, para os basidiomas colhidos do clone 24 e *E. citriodora*, o teor de cinzas da linhagem LE-95/01 foi superior ao da LE-96/18. Já nos basidiomas colhidos do *E. paniculata* e do *E. camaldulensis*, o teor de cinzas da linhagem LE-96/18 foi superior ao da LE-95/01. Finalmente, para cada um dos demais tipos de eucalipto, ou seja, *E. saligna*, *E. grandis*, clone 23, clone 25 e *E. urophylla*, os teores de cinzas obtidos pelas linhagens de *L. edodes* foram semelhantes entre si.



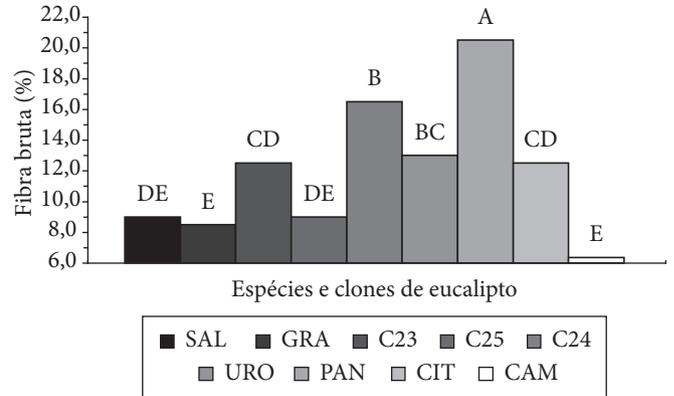
**Figura 8.** Teor de cinzas (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, da linhagem LE-96/18 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 1,16; CV (%) = 10,42; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.



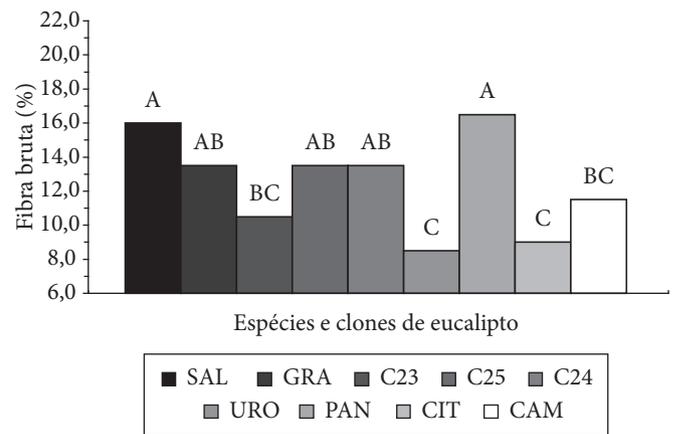
**Figura 9.** Comparação do teor de cinzas (em porcentagem) nos basidiomas, colhidos do 1º fluxo de produção, entre as linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes* quando cultivadas em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais, dentro de um mesmo tipo de eucalipto, não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 0,71; CV (%) = 10,42; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.

Nas Figuras 10, 11 e 12, estão ilustrados os resultados do desdobramento da interação tipo de eucalipto x linhagem de fungo para a variável fibra bruta.

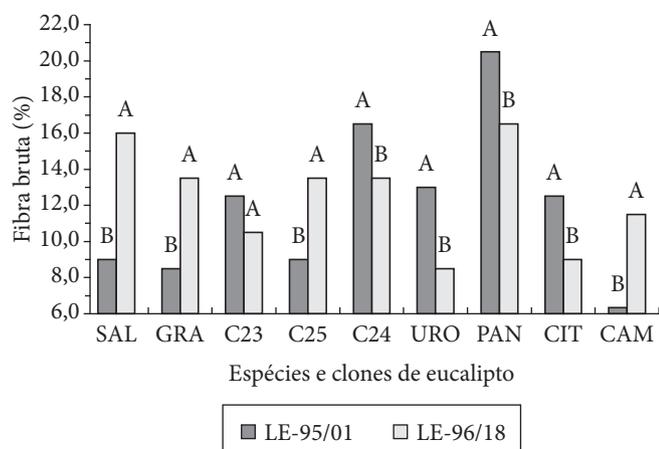
Na Figura 10, verifica-se que o teor de fibra bruta da linhagem LE-95/01 variou de 6,35 a 20,5%. A maior média ocorreu nos basidiomas colhidos de toras do *E. paniculata*. Por outro lado, as menores médias foram observadas no *E. saligna*, *E. grandis*, clone 25 e no *E. camaldulensis*. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados, devido à insuficiência de material.



**Figura 10.** Teor de fibra bruta (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, da linhagem LE-95/01 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 3,57; CV (%) = 8,26; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.



**Figura 11.** Teor de fibra bruta (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, da linhagem LE-96/18 de *L. edodes* cultivada em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 3,57; CV (%) = 8,26; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.



**Figura 12.** Comparação do teor de fibra bruta (em porcentagem) de basidiomas, colhidos no 1º. fluxo de produção, entre as linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes* quando cultivadas em toras de *E. saligna* (SAL), *E. grandis* (GRA), clone 23\* (C23), clone 25\* (C25), clone 24\* (C24), *E. urophylla* (URO), *E. paniculata* (PAN), *E. citriodora* (CIT) e de *E. camaldulensis* (CAM). Médias com letras iguais, dentro de um mesmo tipo de eucalipto, não diferem entre si (Tukey, 5%). DMS = 2,13; CV (%) = 8,26; e \*Os clones 23, 24 e 25 são híbridos de *E. grandis* x *E. urophylla*.

Na Figura 11, verifica-se que o teor de fibra bruta da linhagem LE-96/18 variou de 16,5% a 8,5%. As maiores médias de fibra bruta ocorreram nos basidiomas colhidos de toras do *E. saligna*, *E. paniculata*, *E. grandis*, clone 25 e do clone 24. Por outro lado, as menores médias foram observadas nos basidiomas colhidos do *E. urophylla*, *E. citriodora*, clone 23 e do *E. camaldulensis*. É importante destacar que os basidiomas coletados de toras de *E. pellita* não foram analisados, devido à insuficiência de material.

Na Figura 12, é ilustrada a comparação das médias do teor de fibra bruta em basidiomas obtidos no 1º fluxo de produção, entre as linhagens LE-95/01 e LE-96/18 de *L. edodes* em cada tipo de eucalipto, com exceção do *E. pellita*, cuja quantidade de material para análise foi insuficiente. Os teores de fibra bruta obtidos pelos basidiomas destas linhagens diferiram significativamente entre si dentro do *E. saligna*, *E. grandis*, clone 25, clone 24, *E. urophylla*, *E. paniculata*, *E. citriodora* e do *E. camaldulensis*, sendo que para os basidiomas colhidos do *E. saligna*, *E. grandis*, clone 25 e *E. camaldulensis*, o teor de fibra bruta da linhagem LE-95/01 foi superior ao da LE-96/18. Já nos basidiomas colhidos do clone 24, *E. urophylla*, *E. paniculata* e *E. citriodora* o teor de fibra bruta da linhagem LE-96/18 foi superior ao da LE-95/01. Finalmente, para o clone 23, os teores de fibra bruta obtidos pelas linhagens de *L. edodes* foram semelhantes entre si. Shibata e Demiate (2003), avaliando a composição química do cogumelo *Agaricus blazei*, identificaram diferenças nutricionais entre as duas linhagens de *A. blazei*: a linhagem AbM é mais rica em fibras e minerais, enquanto a linhagem Jun-17 apresenta teor mais elevado de carboidratos.

#### 4 Conclusões

As propriedades nutricionais do *L. edodes* (proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e fibra bruta) demonstraram sofrer influência da interação eucalipto x fungo. Assim, os melhores resultados levando-se em consideração esta associação foram:

- Proteína bruta: Linhagem LE-96/18 cultivada em toras de *E. urophylla*, cuja média foi de 24,3%;
- Extrato etéreo: Linhagem LE-96/18 cultivada em toras do clone 23, cuja média foi de 3,0%;
- Cinzas: Linhagem LE-96/18 cultivada em toras de *E. paniculata* e *E. camaldulensis*; e linhagem LE-95/01 cultivada em toras de *E. citriodora*, cujas médias foram de 5,0%; e
- Fibra bruta: Linhagem LE-95/01 cultivada em toras de *E. paniculata*, cuja média foi de 20,5%.

#### Referências bibliográficas

- ANDRADE, M. C. N. **Crescimento micelial, produção e características bromatológicas do shiitake em função de linhagens e de propriedades físicas e químicas de espécies e clones de eucalipto**. Botucatu, 2007, 195p. Tese (Doutorado em Agronomia), Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista (UNESP).
- CHANG, S. T.; MILES, P. G. **Edible mushrooms and their cultivation**. Boca Raton: CRC Press, 1989.
- CHEUNG, P. C. K. Dietary fiber content and composition of some edible mushroom fruiting bodies and mycelia. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 44, n. 2, p. 468-471, 1996.
- FURLANI, R. P. Z. **Valor nutricional de cogumelos cultivados no Brasil**. Campinas, 2004, 88p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de alimentos, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- LONGVAH, P.; DEOSTHALE, Y. G. Compositional and nutritional studies on edible wild mushroom from northeast Índia. **Food chemistry**, v. 63, n. 3, p-331-334, 1998.
- MANZI, P.; AGUZZI, A.; PIZZOFERRATO, L. Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. **Food Chemistry**, v. 73, n. 3, p. 321-325, 2001.
- MENEZES, M. C. **Efeito do *Agaricus blazei* (Murrill) ss. Heinemann no estado nutricional e na bioquímica hepática em portadores de hepatite C**. Botucatu, 2005, 113p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (UNESP).
- MINHONI, M. T. A. et al. **Cultivo de *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler - (Shiitake)**. 3ª. edição. Botucatu: FEPAF, 2007.
- RAGUNATHAN, R.; SWAMINATHAN, K. Nutritional status of *Pleurotus* spp. grown on various agro-wastes. **Food Chemistry**, v. 80, n. 3, p. 371-375, 2003.
- SHIBATA, C. K. R.; DEMIATE, I. M. Cultivo e análise da composição química do cogumelo do sol (*Agaricus blazei* Murril). **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde**, v. 9, n. 2, p. 21-32, 2003.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002.
- SNEDECOR, G. W. E.; COCHRAN, W. G. **Statistical methods**. 6ª. edição. Ames, Iowa State Univ., 1972.
- VETTER, J. Chemical composition of fresh and conserved *Agaricus bisporus* mushroom. **European Food Research and Technology A**, v. 217, n. 1, p. 10-12, 2003.
- YANG, J.; LIN, H.; MAU, J. Antioxidant properties of several commercial mushrooms. **Food Chemistry**, v. 77, n. 2, p. 229-235, 2002.
- YANG, J. H.; LIN, H. C.; MAU, J. L. Non-volatile taste components of several commercial mushrooms. **Food Chemistry**, v. 72, n. 4, p. 465-471, 2001.