

## Lignina e celulose na matéria orgânica do solo de duas turfeiras tropicais<sup>(1)</sup>.

**Maurício Soares Barbosa<sup>(2)</sup>; Alexandre Christófaros Silva<sup>(3)</sup>; Bárbara Pereira Christófaros Silva<sup>(4)</sup>; Uidemar Moraes Barral<sup>(4)</sup>; Hugo Cesar Souza Cunha<sup>(4)</sup>, Rosana Cristina Pereira<sup>(2)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Capes e UFVJM.

<sup>(2)</sup> Pesquisador; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Diamantina, Minas Gerais; mausbarbosa@yahoo.com.br; <sup>(3)</sup> Professor; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; <sup>(4)</sup> Discentes do curso de Agronomia; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

**RESUMO:** As turfeiras tem sua importância no ciclo global do carbono evidenciada por representarem cerca de 4% dos solos do Planeta Terra e de armazenarem aproximadamente 28% do carbono estocado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição lignocelulósica da MOS de duas fitofisionomias que colonizam duas turfeiras tropicais em diferentes profundidades. As amostras das fitofisionomias das turfeiras foram coletadas, a cada 15 cm de profundidade. Para determinar e extrair lignina e celulose usou-se uma solução de detergente ácido obtendo o resíduo: celulose + lignina + cinza insolúvel (FDA). Os dados foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância. Na turfeira de Rio Preto o teor médio de lignina (23,5%) sob FES é superior ao teor de lignina (18,8%) no CLU; o teor médio de celulose (29,0%) na FES é semelhante ao teor de celulose (27,0%) sob CLU. Na turfeira do Araçuaí os teores médios de lignina (18,7%) e celulose (21,5%) na FES são semelhantes aos teores de lignina (16,7%) e celulose (22,1%) no CLU. Comparando as duas fitofisionomias das duas turfeiras, o teor médio de lignina (21,1%) na FES é superior ao teor de lignina (17,8%) no CLU; já o teor de celulose (25,3%) no FES é semelhante ao teor de celulose (24,5%) no CLU. Diante desse contexto, nota-se de forma geral, que a MOS dos perfis das turfeiras sob FES e CLU apresentou marcantes diferenças em relação à sua composição lignocelulósica.

**Termos de indexação:** composição, lignocelulósica, organossolos.

### INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo (MOS) é um dos compartimentos armazenadores de carbono da Terra, como a atmosfera, corpos de água doce, oceanos e a biota. Constitui um dos principais componentes do ciclo do carbono, pelo dinamismo e por ser um grande reservatório que armazena cerca de 4 vezes mais carbono que a biota (Scholes & Breemen, 1997). A MOS contribui para o sequestro de carbono atmosférico através da fixação do C,

principalmente nas frações humificadas (Lai & Chen, 2004).

As turfeiras, ambientes acumuladores de MOS, são produto da decomposição de vegetais, que se desenvolvem e se acumulam em ambientes saturados com água, sendo o estágio inicial da seqüência de carbonificação. O acúmulo da massa vegetal morta ocorre em condições de excessiva umidade, baixo pH e escassez de oxigênio, passando por processos de mineralização lenta e de humificação (Pontevedra-Pombal & Martinez-Cortizas, 2004).

A fitomassa é um importante aspecto para a caracterização estrutural dos ecossistemas, pois expressa o potencial de acumulação de energia e nutrientes pela biota em interação com os fatores ambientais. Ela participa de forma marcante no ciclo global do carbono, armazenando em torno de 85% de todo o carbono terrestre acima do solo e sequestrando entre 1 e 4 Pg deste elemento de forma bruta, por ano, dependendo das condições atmosféricas anuais (Schimel et al., 2000).

O tecido vegetal é composto principalmente por lignina, celulose e hemicelulose, constituindo até 85% da biomassa seca de espécies arbóreas (Canellas & Santos, 2005). A lignina é um composto que ocupa posição central na formação do húmus do solo. No conjunto do tecido vegetal de espécies herbáceas, a lignina representa 14 a 30% biomassa seca (Moreira et al., 2006) e de 16 a 24% das espécies arbóreas folhosas (Klock et al., 2005).

Assim o objetivo deste trabalho é avaliar a composição lignocelulósica da MOS de duas fitofisionomias que colonizam duas turfeiras tropicais em diferentes profundidades.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Caracterização da área em estudo

Foram analisadas duas fitofisionomias (Campo Limpo Úmido – CLU e Floresta Estacional Semidecidual - FES) de duas turfeiras da Serra do Espinhaço Meridional (SdEM) – MG. A primeira turfeira localiza-se no Parque Estadual do Rio Preto,

município de Rio Preto-MG, entre as coordenadas geográficas 18°14'7,02" e 18°14'3,63" de latitude sul, e 43°19'10,86" e 43°19'7,66" de longitude oeste. A altitude média é de 1598 m. A outra turfeira encontra-se na cabeceira do Rio Araçuaí, município de Rio Preto-MG, entre as coordenadas geográficas 18°14'30,18" e 18°14'26,4" de latitude sul, e 43°18'37,58" e 43°18'33,94" de longitude oeste. A altitude média é de 1593 m.

### Amostragem das turfeiras

Foi escolhido um local representativo em cada fitofisionomia das turfeiras do Rio Preto e Araçuaí. Foi coletado um testemunho sob cada fitofisionomia das turfeiras, com auxílio de um vibrotestemunhador, em cada localidade. O testemunho foi aberto no laboratório e foram separadas amostras a cada 15 cm de profundidade, até 240 cm e 215 cm, para turfeira do Rio Preto sob FES e CLU, respectivamente; e até 225 cm e 150 cm, para a turfeira do Araçuaí sob FES e CLU, respectivamente.

### Determinação da Lignina e celulose na MOS

As amostras foram colocadas para secar ao ar e, em seguida, destorroadas e passadas em peneiras de malha de 2 mm. Posteriormente, essas foram colocadas para secar em estufa com circulação de ar a uma temperatura de 50 °C durante 12 horas. Para determinar e extrair lignina e celulose usou-se uma solução de detergente ácido obtendo o resíduo: celulose + lignina + cinza insolúvel (FDA). A partir da FDA, foram utilizados dois métodos de determinação da lignina: do permanganato de potássio e do ácido sulfúrico. No método do permanganato, a lignina foi oxidada por meio de uma solução de ácido acético e permanganato de potássio deixando como resíduo apenas celulose e cinza insolúvel. O teor de celulose foi calculado após queima em mufla a 500°C por 3 horas. No método do ácido, o resíduo é composto de lignina e cinza insolúvel. O teor de lignina foi calculado após queima em mufla a 500°C por 3 horas.

### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo, sendo os tratamentos as duas composições lignocelulósica, as duas fitofisionomias e as duas turfeiras. As médias foram comparadas por meio do teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na turfeira de Rio Preto o teor médio de lignina (23,5%) sob FES é superior ao teor de lignina (18,8%) no CLU; o teor médio de celulose (29,0%) na FES é semelhante ao teor de celulose (27,0%) sob CLU (Tabela 1). Na turfeira do Araçuaí os teores médios de lignina (18,7%) e celulose (21,5%) na FES são semelhantes aos teores de lignina (16,7%) e celulose (22,1%) no CLU (Tabela 2). Comparando as duas fitofisionomias das duas turfeiras, o teor médio de lignina (21,1%) na FES é superior ao teor de lignina (17,8%) no CLU; já o teor médio de celulose (25,3%) no FES é semelhante ao teor de celulose (24,5%) no CLU (Tabela 3).

**Tabela 1** – Teores médios de lignina (L) e celulose (C) na matéria orgânica do solo em uma turfeira tropical (Rio Preto) sob duas fitofisionomias (Floresta estacional semidecidual - FES; Campo limpo úmido – CLU).

Turfeira	Fitofisionomia	Valores Médios	
		L (%)	C (%)
Rio Preto	FES	23,5 a	29,0 a
	CLU	18,8 b	27,0 a

**Tabela 2** – Teores médios de lignina (L) e celulose (C) na matéria orgânica do solo em uma turfeira tropical (Araçuaí) sob duas fitofisionomias (Floresta estacional semidecidual - FES; Campo limpo úmido – CLU).

Turfeira	Fitofisionomia	Valores Médios	
		L (%)	C (%)
Araçuaí	FES	18,7 a	21,5 a
	CLU	16,7 a	22,1 a

**Tabela 3** – Teores médios de lignina (L) e celulose (C) na matéria orgânica do solo em duas fitofisionomias (Floresta estacional semidecidual - FES; Campo limpo úmido – CLU) de duas turfeiras tropicais.

Fitofisionomia	Valores Médios	
	L (%)	C (%)
FES	21,1 a	25,3 a
CLU	17,8 b	24,5 a

As ligninas podem ser *core* ou *não core*, de acordo com sua composição química e localização na planta, sendo as primeiras muito mais resistentes à degradação. As espécies campestres apresentam ligninas *core* e *não core*, enquanto que nas arbóreas predomina a lignina *core*, o que contribuiria para o maior teor de lignina encontrado na MOS sob FES em relação ao CLU. Em geral, observa-se que os teores de celulose em espécies arbóreas são maiores em relação às espécies herbáceas, devido à elevada maturidade dos tecidos vegetais das árvores, em relação às plantas herbáceas, que

possuem ciclo vital mais curto (Saliba et al., 2001).

Na turfeira de Rio Preto os teores de lignina apresentaram tendência de aumento em profundidade no CLU. Sob FES a tendência geral foi de aumento, seguido de decréscimo com a profundidade. Os teores de celulose apresentaram tendência de aumento com a profundidade no CLU. Sob FES a tendência foi de redução com a profundidade (Figura 1).

Na turfeira de Araçuaí os teores de lignina apresentaram tendência de aumento, seguido de decréscimo em profundidade no CLU e na FES. Os teores de celulose apresentaram tendência de redução, seguido de aumento com a profundidade no CLU. Sob FES a tendência foi de aumento com a profundidade (Figura 2).

As turfeiras da SdEM, são caracterizadas pela extrema acidez, baixíssima disponibilidade de nutrientes e estão saturadas por água durante todo o ano, o que dificulta a ação dos microrganismos decompositores (Silva et al., 2009; Campos et al., 2010). O quociente metabólico ( $qCO_2$ ) e o quociente microbiano ( $qMIC$ ) em solos orgânicos são muito baixos comparativamente aos de solos minerais, tornando muito lenta a decomposição da matéria orgânica, em particular de seus componentes recalcitrantes como a lignina, que pode permanecer no solo por até mais de 3.000 anos (Canellas & Santos, 2005). Como os teores de lignina na MOS sob FES foram mais elevados em relação à MOS sob o CLU e que a vegetação da floresta apresenta teores de lignina mais elevados devido aos troncos e galhos, pode-se inferir que a MOS é originada da fitofisionomia que coloniza a área. Carboidratos, incluindo celulose e hemicelulose, constituem os principais compostos orgânicos ou macromoléculas presentes na vegetação e na MOS, podendo representar até 50 % do total de  $C_{org}$  dos solos, em especial na camada de serrapilheira (Silva & Queiroz, 2004).

## CONCLUSÕES

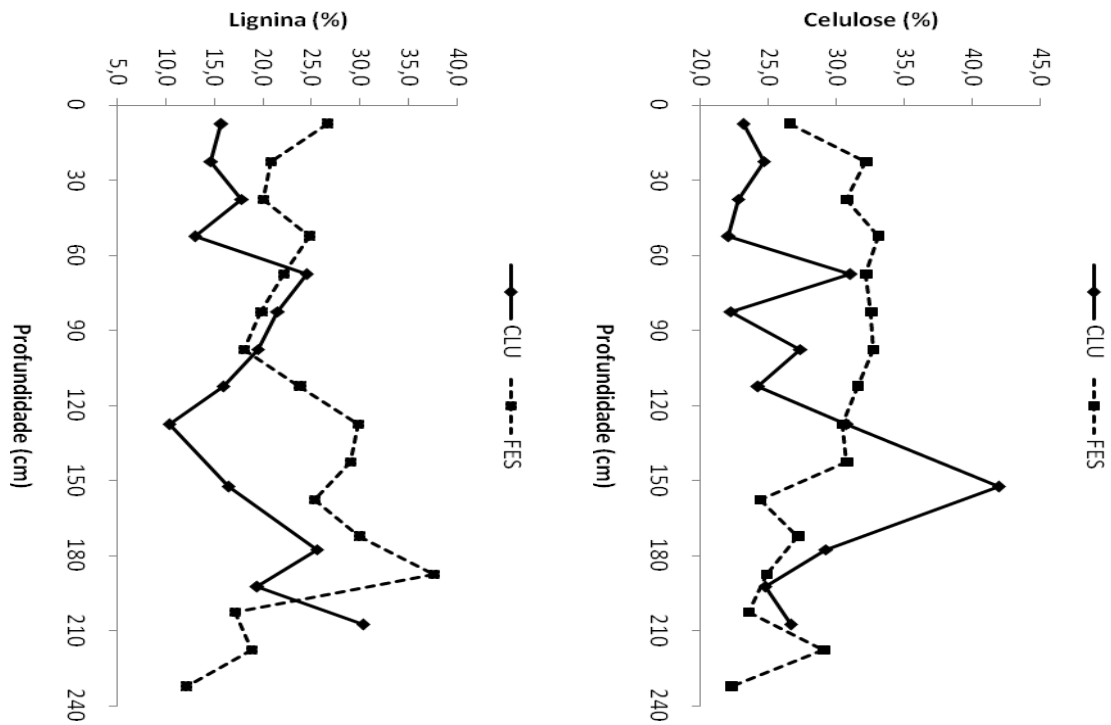
Na turfeira de Rio Preto a matéria orgânica do solo apresentou teor médio de lignina superior na FES em relação ao CLU. Os teores médios de celulose foram semelhantes em ambas fitofisionomias.

Na turfeira de Araçuaí a matéria orgânica do solo apresentou teores médios de lignina e celulose semelhantes nas duas fitofisionomias.

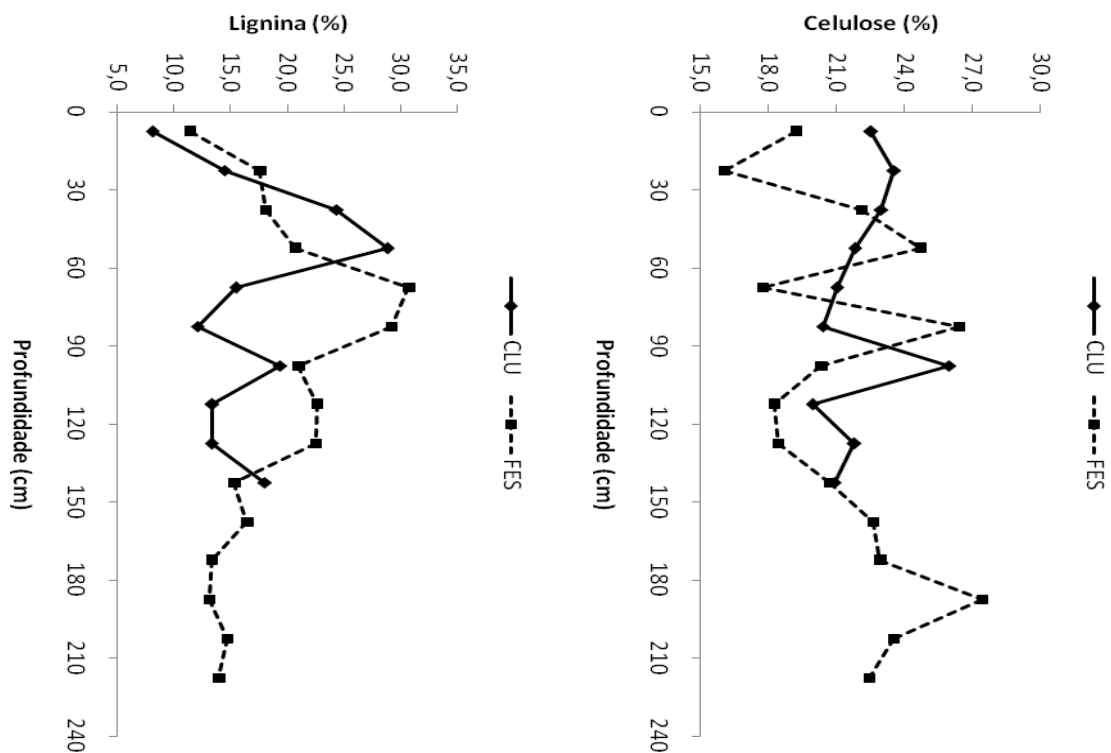
Comparando as duas fitofisionomias das duas turfeiras, os teores médios de lignina foram superiores sob FES em relação ao CLU. Os teores de celulose foram semelhantes.

## REFERÊNCIAS

- CAMPOS, J. R. R.; SILVA, A. C.; VASCONCELLOS, L. L.; SILVA, D. V.; ROMÃO, R. V.; SILVA, E. B.; GRAZZIOTTI, P. H. Pedochronology and Development of Peat Bog in the Environmental Protection Area Pau-de-Fruta–Diamantina, Brazil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 34:1965-1975, 2010.
- CANELLAS, L. P. & SANTOS, G. A. Humosfera: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas. Campos dos Goytacazes: UENF, 2005. 287p. Klock et al., 2005
- KLOCK, U. Química da Madeira. Curitiba: UFPR, 2005. 121p.
- LAI, H.; CHEN, Z. Effects of EDTA on solubility of cadmium, zinc, and lead and their uptake by rainbow pink and vetiver grass. *Chemosphere*, 55:421-430, 2004.
- MOREIRA, J.N. LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; ARAÚJO, G.G.L.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, G.C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41:1643-1651, 2006.
- PONTEVEDRA-POMBAL, X & MARTINEZ-CORTIZAS, A. Turberas de Galicia: procesos formativos, distribución y valor medioambiental El caso particular de las "Serras Septentrionais". *Chioglossa*, 2:103–121, 2004.
- SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; MORAIS, S. A. L. Ligninas – métodos de obtenção e caracterização química. *Ciencia Rural*, 31:917-928, 2001.
- SCHIMMEL, D. et al. Contribution of increasing  $CO_2$  and climate to carbon storage by ecosystems in the United States. *Science*, 287: 2004-2006, 2000.
- SCHOLLES, R. J.; BREEMEN, N. van. The effects of global change on tropical ecosystems. *Geoderma*, 79:9-24, 1997.
- SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 235p.
- SILVA, A. C.; HORÁK, I.; CORTIZAS, A.M.; VIDAL-TORRADO, P.; RACEDO, J.R.; GRAZZIOTTI, P.H.; SILVA, E. B.; FERREIRA, C.A. Turfeiras da Serra do Espinhaço Meridional: I Caracterização e classificação. *Revista Brasileira Ciência Solo*, 33:1385 - 1398, 2009.



**Figura 1** – Teores médios de lignina e celulose (% MOS) em diferentes profundidades no campo limpo úmido (CLU) e na floresta estacional semidecidual (FES) da turfeira Rio Preto.



**Figura 2** – Teores médios de lignina e celulose (% MOS) em diferentes profundidades no campo limpo úmido (CLU) e na floresta estacional semidecidual (FES) da turfeira Araçuaí.