

TEOR E COMPOSIÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA DE UM LATOSSOLO AMARELO CULTIVADO COM PASTAGENS NA AMAZÔNIA ORIENTAL¹

Walcilene Lacerda Matos PEREIRA²

Carlos Alberto Costa VELOSO³

José Raimundo Natividade Ferreira GAMA³

RESUMO: A pesquisa foi conduzida com o objetivo de determinar o teor e a composição da matéria orgânica em um Latossolo Amarelo cultivado com pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*, submetidas a dois sistemas rotacionados intensivos de pastejo, nos períodos chuvoso e seco, nos anos de 1996 e 1997. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos arranjados em parcelas subdivididas, com doze repetições. As parcelas foram constituídas pelas forrageiras (braquiário e tobiatã), as subparcelas pelas profundidades 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, enquanto as subsubparcelas pelos anos 1996 e 1997. Os resultados indicaram que os teores de matéria orgânica apresentaram valores superiores no período chuvoso em ambos os sistemas estudados. No fracionamento da matéria orgânica, a celulose, lignina e proteína apresentaram teores maiores para o ano de 1997. Na interação dos fatores profundidade e sistema, somente a proteína apresentou diferenças significativas, com teores mais altos na camada de 0 a 20 cm e no sistema rotacional de pastejo no ano de 1997.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Manejo de Pastagens, Fracionamento, Matéria Orgânica, Sistema Rotacional.

ORGANIC MATTER COMPOSITION OF A YELLOW LATOSOL UNDER PASTURE IN EASTERN AMAZÔNIA

ABSTRACT: The work was made to determine the levels and organic matter composition of a Yellow Latosol under pastures of *Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum* cultivated in intensive rotational system during the rainy and dry season of 1996 and 1997. A split plot experimental design was used with grass type as plot, year as subplot and depth of soil as sub subplot, with 12 replications collected on the rainy and dry season of each year. The results showed that SOM levels were higher in the rainy season. Cellulose, lignin, and protein were the principal components of SOM in the year

¹ Aprovado para publicação em 21.06.2004

² Engenheira Agrônoma, Dra., Bolsista do CNPq, Universidade Federal de Mato Grosso, CEP 78.060-600 Cuiabá (MT).

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970. Belém (PA). E-mail: veloso@cpatu.embrapa.br

of 1997. The interaction of depth and system factors showed that only protein was statistically significant, with higher levels on the 0-20 cm layer and in system I to the year of 1997. The results showed that the incorporation of organic material (vegetal and animal debris) and suitable management are requisite to maintain soil fertility.

INDEX TERMS: Pasture Management, Fractionation, Organic Matter, Rotational Systems.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte e de leite desenvolvida nos ecossistemas de pastagens nativas e cultivadas da Amazônia tem contribuído substancialmente para o desenvolvimento socioeconômico regional. As pastagens cultivadas nos primeiros anos de formadas apresentam alta capacidade de suporte, porém, com o passar dos anos, vão se degradando em decorrência da diminuição da fertilidade do solo, do aumento das plantas invasoras e do manejo inadequado.

Nas regiões tropicais, após o desmatamento e queima da vegetação ocorre decréscimo no teor de matéria orgânica do solo de modo acentuado, fato que, também, acontece em solos submetidos a cultivos consecutivos por determinados anos, onde não há uma reposição de nutrientes, e a taxa de adição da matéria orgânica passa a ser igual à taxa de decomposição. Nesse caso, o retorno da matéria orgânica passa a constituir-se em requisito indispensável para a fertilidade dessas áreas (DIAS FILHO, 1986).

Para Demétrio (1988), a matéria orgânica nos solos consiste de uma mistura de resíduos de plantas e animais em várias fases de decomposição, de substâncias

sintetizadas química e biologicamente, dos produtos da destruição e de microorganismos e pequenos animais e seus restos decompostos.

O ciclo da matéria orgânica é rápido e a taxa anual de humificação em média dos materiais vegetais é de 10 a 20%. No entanto, a taxa anual de mineralização varia com o tipo de vegetação e o clima, e está em torno de 0,5% a 4%, (BORGES, 1993).

A matéria orgânica desempenha um importante papel na nutrição mineral das plantas, devido aos efeitos sobre as propriedades do solo. Deste modo, aumenta a CTC e, conseqüentemente, a retenção de nutrientes, favorecendo a absorção de alguns micronutrientes, aumenta a retenção de água, melhora a agregação, diminui o efeito de elementos tóxicos, como o alumínio, e contribui para o desenvolvimento de microorganismos (CANTARELLA; ABREU; BERTON, 1992).

O objetivo do presente trabalho foi determinar a composição da matéria orgânica em um Latossolo Amarelo cultivado com braquiário e tobiatã, submetidos a um sistema rotacionado de pastejo, nos períodos chuvoso e seco de 1996 e 1997.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida nas dependências da Embrapa Amazônia Oriental, no período compreendido entre março de 1996 a setembro de 1997, no Campo Experimental Dr. Felisberto Camargo, situado à margem direita do Rio Guamá, no município de Belém(PA), nas coordenadas 1°28' de Latitude Sul e 48°27' de Longitude Oeste de Greenwich, a uma altitude de 14 m.

Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Af, com média do total pluviométrico anual de 2 870 mm, sendo o período mais chuvoso de dezembro a maio e menos chuvoso de junho a novembro. A temperatura média anual é de 26 °C, média das máximas de 31,3 °C e média das mínimas de 22,8 °C, umidade relativa do ar de 85% (BASTOS, 1972).

A vegetação primária característica da área é de floresta equatorial perenifolia, apresentando alta heterogeneidade na composição de espécies dicotiledôneas de porte médio a alto, e grandes variações na densidade. O relevo local é plano, com pequena variação altimétrica.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Amarelo álico, textura média, (EMBRAPA.SNLCS, 1988), cuja amostragem foi efetuada na camada de 0 a 20cm de profundidade, para caracterização química e física (Tabela 1). As coletas das amostras de solo para as análises químicas de fertilidade foram realizadas nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, em duas épocas do ano, no período chuvoso (março) e seco (setembro).

As análises químicas e físicas foram determinadas seguindo-se os métodos descritos pela Embrapa (1979). A matéria orgânica foi calculada a partir dos valores de carbono multiplicado pelo fator 1,724.

O experimento foi conduzido em dois sistemas rotacionais intensivos de pastejo, um com capim braquiarião e outro com capim tobiatã, assim descritos:

Sistema 1

A área neste sistema (7,2 ha) foi dividida em 12 piquetes de 0,6 ha, plantada em março de 1995, com sementes de capim braquiarião (*Brachiaria brizanta* cv. Marandu). A adubação de formação foi realizada na base de 80 kg/ha de P₂O₅; 60

Tabela 1 – Características químicas e físicas do solo da área experimental¹

pH	M.O.	P	Ca	Mg	K	Al	H+Al	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	g . kg ⁻¹	mg.dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³					g . kg ⁻¹			
4,9	36,0	6,0	7,0	3,9	0,5	9,0	81,0	560,0	230,0	100,0	110,0

¹Análises realizadas no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

kg/ha de N e 90 kg/ha de K₂O. A adubação de manutenção constou de 100 kg/ha/ano de P₂O₅ em uma única aplicação (janeiro) e 50 kg/ha de N e 50 kg/ha de K₂O parcelada em três aplicações (janeiro, maio e agosto). Foram utilizados 33 novilhos nelorados, com idade inicial de 15 meses. O período de pastejo foi realizado em março de 1996 com duração de 3 dias e o de descanso 33 dias.

Sistema 2

Este sistema foi plantado em março de 1995, com sementes de capim tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã), em uma área com 7,8 ha dividida em seis piquetes de 1,3 ha. A adubação de formação foi realizada com 100 kg/ha de P₂O₅; 90 kg/ha de N e 60 kg/ha de K₂O. A adubação de manutenção constou de 100 kg/ha/ano de P₂O₅ em aplicação única (janeiro) e 40 kg/ha de N e 40 kg/ha de K₂O parcelada em três aplicações (janeiro, maio e agosto). Foram utilizadas 28 novilhas bubalinas mestiças Murrah X Mediterrâneo, com idade inicial de 18 meses. O período de pastejo foi realizado em março de 1996 com duração de 4 dias e o de descanso, 20 dias.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com arranjo de tratamentos em parcelas subdivididas, considerando: 1) tipo de capim como parcela e ano como subparcela para a análise estatística do teor de carbono orgânico do solo com oito repetições. 2) tipo de capim como parcela, profundidade do solo, períodos

seco e chuvoso e ano como subparcela, para a composição da matéria orgânica do solo (gordura, graxa, óleo, resina, polissacarídeos e proteínas), com 12 repetições.

A amostra do solo para a determinação de carbono orgânico do solo foi coletado na profundidade de 0 a 20cm, no período chuvoso de 1996 e 1997, sendo a amostragem para determinação da composição da matéria orgânica realizada nas profundidades de 0 a 20cm e 20 a 40cm, nos períodos seco e chuvoso de 1996 e 1997. A determinação do carbono orgânico e da composição da matéria orgânica do solo foi feita utilizando a metodologia da Embrapa.Snlcs (1979)

Os dados do experimento foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas através do teste F ao nível de 5% (GOMES, 1987). As análises foram realizadas utilizando-se o programa SAS - Statistical Analysis System (SAS, 1993).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância mostraram que as frações gordura, óleo e graxa, resina, polissacarídeos e hemicelulose não apresentaram resultados significativos nas fontes de variações estudadas (Tabela 2). A celulose e a lignina apresentaram efeitos significativos (P<0,05) dentro de anos e a proteína apresentou significância estatística (P<0,05) em função dos tipos de gramíneas, anos, profundidade e interação.

Tabela 2 – Valores de F obtidos na análise de variância das frações da matéria orgânica em função do seu fracionamento.

Fonte de Variação	FRAÇÕES DA MATÉRIA ORGÂNICA						
	Gordura, Graxa e Óleo	Resina	Polissacarídeo	Hemicelulose	Celulose	Proteína	Lignina-Humus
Pastagem (S)	7,75	0,00	0,35	1,61	0,02	58,61*	13,35
Profundidade(P)	0,65	0,43	0,30	3,02	0,40	6,88	17,90
S x P	1,14	0,27	2,42	1,46	3,89	1,63	0,55
Ano	0,23	0,07	0,21	3,92	39,70*	722,19*	108,47*
S x Ano	0,03	0,17	7,83	0,61	0,45	46,81*	5,75
P x Ano	0,62	0,22	2,24	0,03	0,74	8,36*	2,34
S x P x Ano	1,69	0,06	1,32	0,00	0,23	2,19	0,49

* Efeitos significativos a 5% de probabilidade pelo teste F.

Observa-se na Figura 1, que houve incremento de matéria orgânica no solo para o ano de 97, provavelmente em razão de um maior suprimento de água em decorrência do período chuvoso, o que proporcionou melhores condições para o desenvolvimento das forrageiras, por

conseqüência, um acréscimo na quantidade de matéria orgânica no solo, que possivelmente foi devido à redução de atividades dos microrganismos decompositores, ocasionando, assim, um decréscimo em sua taxa de decomposição.

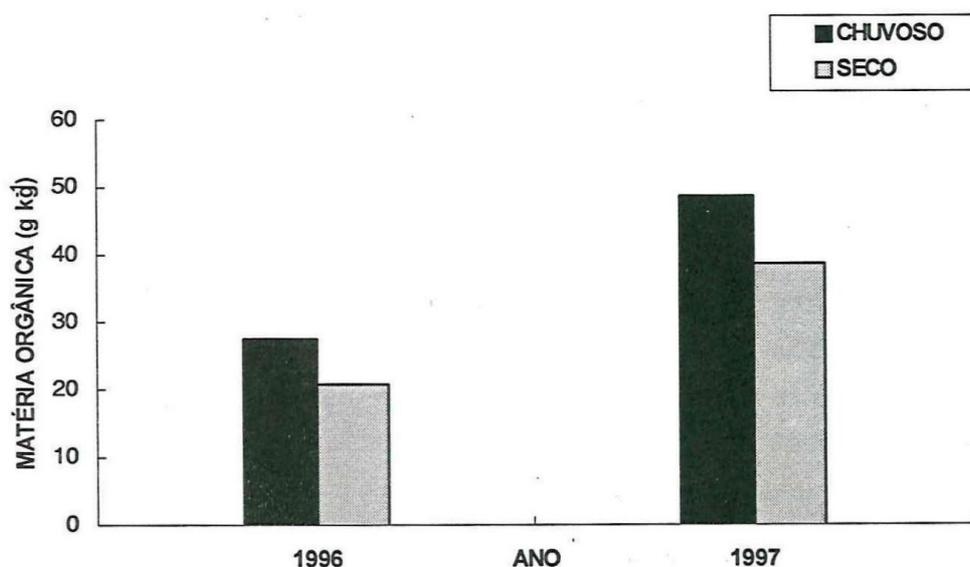


Figura 1 - Teores de matéria orgânica em amostras de Latossolo Amarelo em função dos períodos e anos. Média de doze repetições.

3.1 CELULOSE

Os resultados obtidos para celulose (Figura 2) indicam que houve diferença significativa entre os anos de realização do experimento.

Em 1997 houve um aumento substancial no teor de celulose contida na matéria orgânica, provavelmente devido à maior quantidade de matéria orgânica depositada no solo (restos de vegetais e excrementos), atividades biológicas e resistência ao processo de decomposição.

A celulose é formada por uma longa cadeia de polímeros de glucose, seguindo diversos modos para constituir as fibrilas, sendo sua decomposição relativamente lenta porque as enzimas celulolíticas têm dificuldade de se inserir entre as cadeias que constituem estas fibrilas (MENDONÇA; LOURES,1996).

A celulose ocorre, principalmente, como material da parede celular, sendo

altamente insolúvel em muitos solventes (CONCEIÇÃO,1989).

3.2 PROTEÍNA

Os resultados apresentados na Figura 3 mostram as médias dos teores de proteína no solo estudado, em função da interação entre ano e sistema. Observa-se que no ano de 1996, os sistemas 1 e 2 não apresentaram resultados significativos. Já para 1997, o sistema 2 apresentou resultados superiores aos obtidos no sistema 1, possivelmente em decorrência do aumento de matéria orgânica no solo.

O fato do sistema 2 ter apresentado valores superiores no teor de proteína no ano de 1997, acredita-se, também, que seja devido à quantidade de proteína encontrada na matéria seca do tobiatã no período seco ser de 7 % e no período chuvoso de 13 %, para o braquiarão estes valores são de 6,5% e 12,3% para o período seco e chuvoso, respectivamente.

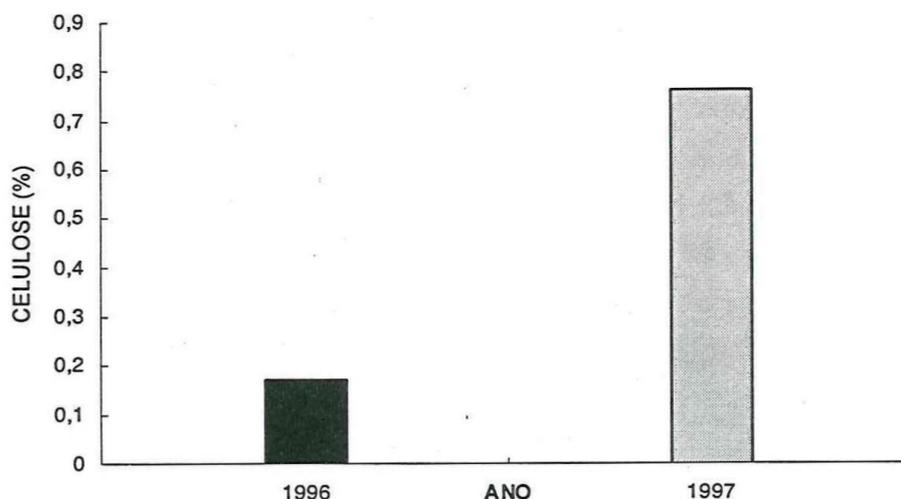


Figura 2 – Valores de celulose em função dos anos. Média de doze repetições.

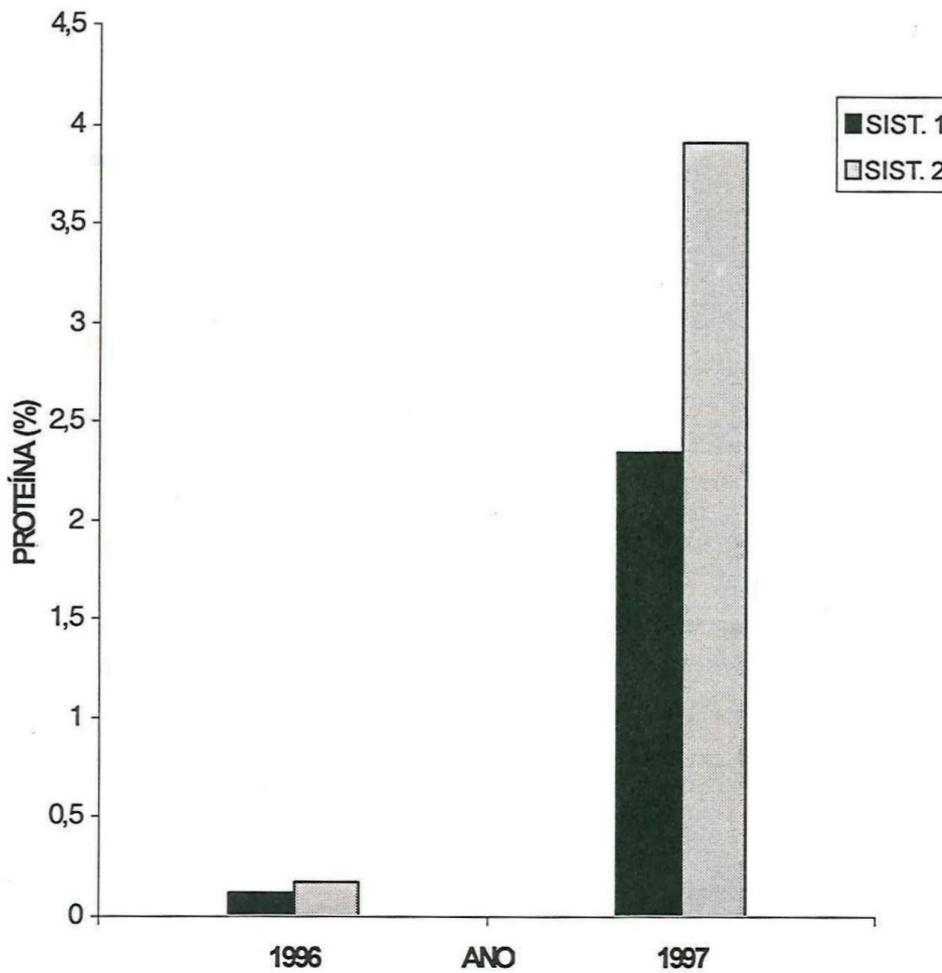


Figura 3 – Teores de proteína em amostras de Latossolo Amarelo em função dos anos e dos sistemas. Média de doze repetições.

Estudos realizados com gramíneas forrageiras mostraram que espécies desta família contribuem para a produção de proteínas através da fixação biológica do nitrogênio (COUTO, 1979).

Parte das proteínas se combinam com lignina e outros compostos resistentes e se torna um constituinte do húmus, sendo protegida por algum tempo da decomposição enzimática.

A produção de matéria seca do tobiatã foi de 14 133 kg/ha no período chuvoso e de 3 336,84 kg/ha no período seco. Para o

braquiário foi de 13 091 kg/ha no período chuvoso e de 3 000 kg/ha no período seco (BOTREL; ALVIM; XAVIER, 1997).

Em 1996 não houve diferença significativa de proteína para as profundidades, porém, em 1997, a profundidade de 0 a 20 cm apresentou valores superiores aos obtidos para a profundidade de 20 a 40 cm (Figura 4). Este resultado, provavelmente, se deve ao fato de que grande parte do material orgânico é depositado e incorporado inicialmente na camada superficial do solo.

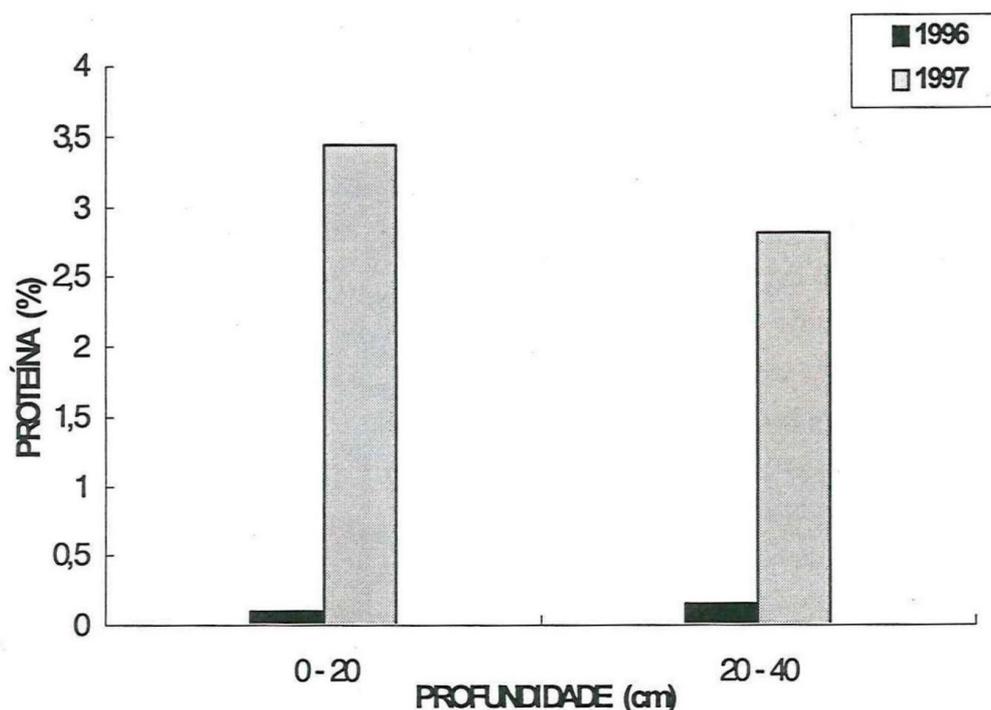


Figura 4 – Teores de proteína em amostras de Latossolo Amarelo em função das profundidades e anos. Média de doze repetições.

As profundidades estudadas apresentaram diferenças significativas entre os anos de 96 e 97, tendo um aumento substancial para as duas profundidades em 97. Neste ano, estes valores para proteína encontrados foram superiores nas profundidades analisadas (0 a 20 e 20 a 40 cm), pois acredita-se que este fato esteja relacionado com o maior teor de material orgânico no solo, resultado este que parece estar relacionado com os dados de matéria orgânica do solo para o ano de 97, provavelmente, em razão de certos componentes, que constituem o material orgânico, apresentarem resistência à decomposição, ocasionando acúmulo destes no solo, pois a matéria orgânica é um componente dinâmico em constante renovação no solo.

3.3 LIGNINA

Para a lignina contida na fração orgânica, os resultados indicam diferenças significativas apenas nos anos, não diferindo para os fatores sistema e profundidade (Figura 5).

A lignina contida na matéria orgânica não diferiu dos resultados obtidos para celulose e proteína, ou seja, ocorreu um acréscimo para o ano de 97.

Este aumento é atribuído ao acúmulo de material orgânico no solo, em que as frações mais resistentes à decomposição vão ficando mais concentradas no solo, enquanto que as frações mais prontamente disponíveis vão sendo metabolizadas.

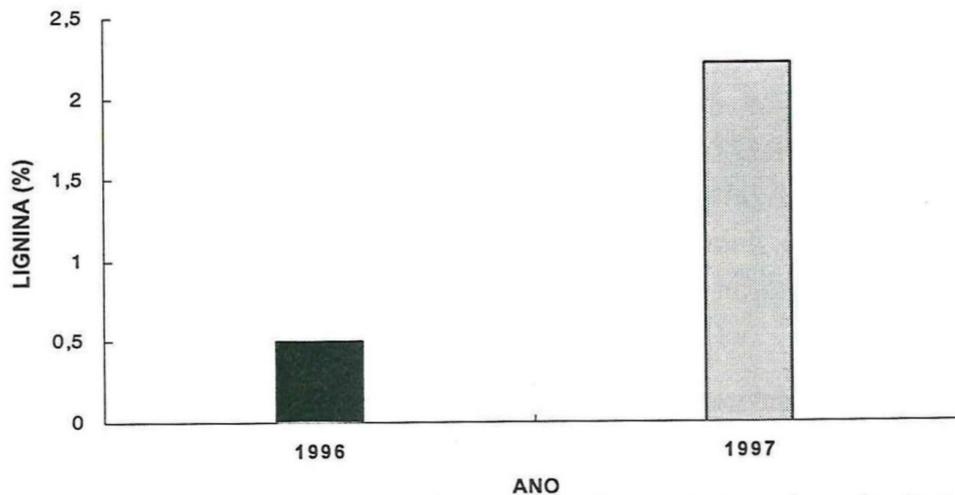


Figura 5 – Valores de lignina na fração orgânica de amostras de Latossolo Amarelo em função dos anos. Média de doze repetições.

A lignina é amplamente resistente, sendo difícil de ser utilizada pelos microrganismos, e o resíduo de plantas torna-se parte do húmus do solo (CONCEIÇÃO, 1989), sendo considerada como totalmente indigestível.

4 CONCLUSÃO

- No fracionamento da matéria orgânica, a celulose, lignina e proteína apresentaram teores maiores para o ano de 1997.
- Na interação dos fatores profundidade, sistema e ano, somente a proteína apresentou diferença significativa, com teores mais altos na camada de 0 a 20cm e no sistema 2 para o ano de 1997.
- Os dados obtidos demonstraram que a incorporação de material orgânico (restos de vegetais e animais) e manejo adequado são indispensáveis para a manutenção do nível de fertilidade do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, T.X. *O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira*. Belém: IPEAN, 1972. p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).

BORGES, A. L. *Alteração das propriedades de um latossolo amarelo de Cruz das Almas, Bahia, pelo cultivo com frutíferas perenes e mandioca*. 1993. 160 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – ESALQ, Piracicaba, 1993.

BOTREL, M.A.; ALVIM, M.L.; XAVIER, D.F. Avaliação agrônômica de gramíneas forrageiras na região do sul de Minas Gerais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBCZ, 1997.

CANTARELLA, H. ; ABREU, C. A. de; BERTON, R.S. Fornecimento de nutrientes pela matéria orgânica do solo. In: ENCONTRO SOBRE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO: problemas e soluções, 1992, Botucatu. *Anais ...* Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, 1992. p. 63-122.

CONCEIÇÃO, M. *Natureza do húmus e caracterização de solos com elevado teor de matéria orgânica da região de Itaguaí – Santa Cruz, RJ.* 1989. 169p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1989.

COUTO, W.S. Matéria orgânica: N e S. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM FERTILIDADE DO SOLO, 1979, Belém. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1979. 20p.

DEMÉTRIO, R. *Efeitos da aplicação de matéria orgânica sobre a biomassa – C microbiana do solo e o crescimento e absorção de nitrogênio em milho (Zea mays L.).* 1988. 98p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, 1988.

DIAS FILHO, M.B. *Fertilidade em solos de pastagens.* In: SEMANA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA, 11., 1986, Jaboticabal. Jaboticabal, 1986. 31p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. *Critérios para distinção de classes de solo e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS.* Rio de Janeiro, 1988. 87 p.

———. *Manual de métodos de análises de solos.* Rio de Janeiro, 1979.

GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental.* 12. ed. Piracicaba: USP. ESALQ ; São Paulo: Nobel, 1987. 467p.

MENDONÇA, E.S.; LOURES, E.G. Matéria orgânica do solo. In : CURSO DE FERTILIDADE E MANEJO DO SOLO. *Fertilidade e manejo do solo.* Brasília, DF: ABEAS, 1996. 45p. (Módulo 5)

SAS Institute. *SAS/STAT software: syntax.* Cary, 1993. 151p.