

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 36

ISSN 1517-1981
Dezembro, 2002

Características Químicas do Solo em Área de Pastagem Nativa Recém Queimada no Pantanal Arenoso, MS



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Marcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

José Honório Accarini

Sergio Fausto

Dietrich Gerhard Quast

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores-Executivos

Embrapa Pantanal

Emiko Kawakami de Resende
Chefe-Geral

José Anibal Comastri Filho
Chefe Adjunto de Administração

Aiesca Oliveira Pellegrin
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

José Robson Bezerra Sereno
Responsável pela Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Dezembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 36

Características Químicas do Solo em Área de Pastagem Nativa Recém Queimada no Pantanal Arenoso, MS

**Ana Helena B. M. Fernandes
Fernando Antonio Fernandes**

Corumbá - MS
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: www.cpap.embrapa.br

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Presidente: Aiesca Oliveira Pellegrin

Secretário Executivo: Marco Aurélio Rotta

Membros: Balbina Maria Araújo Soriano

Evaldo Luis Cardoso

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: Regina Célia Rachel dos Santos

Supervisor editorial: Marco Aurélio Rotta

Revisora de texto: Mirane Santos da Costa

Normalização Bibliográfica: Romero de Amorim

Tratamento de ilustrações: Regina Célia R. dos Santos

Foto(s) da capa: Sandra Mara Araújo Crispim

Editoração eletrônica: Regina Célia R. dos Santos

1ª edição

1ª impressão (2002): formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Pantanal

Fernandes, A. H. B. M.; FERNANDES, F. A. Características químicas do solo em área de pastagem nativa recém queimada no Pantanal arenoso, MS. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 18p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36).

ISSN: 1517-1981

1.Solo - Característica química - Pantanal. 2.Pastagem nativa - Queimada - Pantanal. 3.Pantanal - Queimada - Pastagem. I.Fernandes, Fernando Antonio. II.Título. III.Série.

631.417098171

© Embrapa 2002

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Metodologia..	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	15
Referências Bibliográficas.....	15

Características Químicas do Solo em Área de Pastagem Nativa Recém Queimada no Pantanal Arenoso, MS¹

*Ana Helena Bergamin M. Fernandes²
Fernando Antonio Fernandes³*

Resumo

Estudou-se as alterações nas características químicas do solo sob pastagem nativa, no Pantanal Mato Grossense, 15 dias após a queima. Foram demarcadas parcelas de 100x40m em área de savana gramíneo-lenhosa onde predominava o capim-carona (*Elyonurus muticus*), sobre podzol hidromórfico. Foram coletadas 10 amostras de solo compostas, em transectos, antes e 15 dias após a queima, realizada no início de setembro de 1995. As amostras foram tomadas nas seguintes profundidades: 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40cm. Foram determinados o pH, a capacidade de troca de cátions (T), a soma de bases trocáveis (S), a porcentagem de saturação em bases (V) e o conteúdo de fósforo assimilável da área nas duas épocas. Os resultados obtidos mostraram que a queima inicialmente elevou significativamente ($P < 0,05$) o pH e o valor de T, independente da profundidade. Para os teores de S e V os incrementos foram significativos ($P < 0,05$) nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20cm. O conteúdo de fósforo assimilável somente sofreu aumento significativo ($P < 0,05$) na camada 0-5cm. Esses aumentos foram atribuídos ao efeito fertilizador das cinzas depositadas na superfície do solo após a queima.

Termos para Indexação: Pantanal, carona, queimada, fogo, podzol hidromórfico

¹ Trabalho desenvolvido com apoio financeiro do CECITEC/MS

² Eng. Agrôn., MSc., IAGRO/SEPRODES - MS

³ Eng. Agrôn., MSc., Pesquisador - EMBRAPA-Pantanal - Caixa Postal 109 - 79320-902 - Corumbá, MS email fernando@cpap.embapa.br

Soil chemical characteristics of a native pasture after burning in the sandy Pantanal

Abstract

It was investigated the soil chemical characteristics of a podzol hydromorphic in a native pasture area in the Pantanal 15 days after burning. It was delimited 100x40m parcels in a savanna field where "capim-carona" (*Elyonurus muticus*) was the predominant specie. Ten composed soil samples were collected in transects, before and 15 days after burning, that took place in September 1995. The samples were taken at 0-5, 5-10, 10-20 and 20-40 layers. It was determined the pH, the cations exchangeable capacity (T), the cations exchangeable sum (S), the base saturation (V) and the phosphorus contents. The results indicated that the burning increased initially pH and T values ($P < 0,05$). For the S and V values the increments were significant at 0-5, 5-10 and 10-20cm layer ($P < 0,05$). In the 20-40cm layer it wasn't detected any difference before and 15 days after the burning ($P < 0,005$). The phosphorus contents was only increased at 0-5cm layer ($P < 0,05$). These increments was attributed to the addition effects of the ashes set down the soil surface after burning.

Index terms: Pantanal, carona, burning, fire, hidromorphic podzol

Introdução

O mesorrelevo da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul Mato-Grossense, caracteriza-se por pequenas extensões sucessivas de contrastes altimétricos, que variam de 2 a 5 m. As áreas de cotas médias são representadas por campos gramíneos, cerrados ou limpos, que sofrem alagamento ocasional. Na unidade geomórfica denominada campo cerrado ocorre alternância sucessiva de árvores e gramíneas grosseiras, sendo dominante o capim-carona (*Elyonurus muticus*). Essas áreas são regionalmente conhecidas como "caronal" (Cunha, 1980, 1985; Allem & Vals, 1987). Periodicamente, o "caronal" é queimado para estimular rebrote dessa espécie, tornando-a mais palatável e melhorando a qualidade nutritiva do pasto nativo (Pott, 1997).

O fogo constitui um dos principais fatores determinantes da composição florística e produção das savana neotropicais (Frost et al., 1986), estando ligado a características intrínsecas de sazonalidades desses ecossistemas. Na estação chuvosa, as gramíneas produzem grande quantidade de biomassa verde; durante a estação seca as gramíneas estão inativas e a maior parte da biomassa aérea morre e seca. Esses acúmulo de biomassa seca constitui o principal combustível para o fogo (Sarmiento, 1984). No Cerrado brasileiro, o fogo está presente há milhares de anos. Populações nativas utilizavam fogo para a caça muito antes da chegada dos colonizadores portugueses no século XVI (Coutinho, 1990).

Uma queimada pode ser iniciada naturalmente por relâmpagos, mas a maioria dos incêndios hoje em dia são causados pela atividade humana. O uso programado do fogo é uma prática comum em muitos países, cujo principal intuito é diminuir a quantidade de material combustível em áreas sujeitas a grandes períodos de estiagem e assim reduzir o risco de incêndios de grandes proporções (Fernandez et al., 1997). No que se refere a pastagens nativas, o fogo é utilizado quase universalmente como prática de manejo visando, entre outros objetivos, melhorar o valor nutritivo da forragem nativa (Coutinho, 1982).

As queimadas também têm efeito sobre as propriedades do solo (Almendos et al., 1990). Nitrogênio, carbono, enxofre, fósforo e potássio são liberados da vegetação e serrapilheira. O material não volatilizado é depositado na superfície do solo, ou removido como

material particulado na fumaça e cinzas. Em ecossistemas de vegetação aberta (savanas), logo após as queimadas pode ocorrer aumento do pH e dos teores de P, Ca, Mg, e K nas camadas superficiais do solo ou variação significativa nos teores de outros elementos (Phillips, 1968; Cavalcanti, 1978; Pietikäinen & Fritze, 1995; Fernandez et al., 1997). Esses aumentos são atribuídos ao efeito fertilizador das cinzas, o que pode levar inclusive a aumento ou aceleração da produção primária em certos ecossistemas (San Jose & Medina, 1975).

Pouco se sabe sobre queimadas programadas no Brasil, principalmente no Pantanal, onde as queimadas são tradicional e empiricamente usadas como prática de manejo das pastagens nativas. A queima concentra-se no final do período seco (agosto), sendo que na parte arenosa do Pantanal o fogo é aplicado com maior frequência, devido a grande quantidade de espécies invasoras, bem como um contingente apreciável de forrageiras de baixa qualidade (Allem & Valls, 1987).

O Embrapa Pantanal vem desenvolvendo um estudo sobre o uso programado do fogo em área de "caronal", através da avaliação de seus efeitos sobre a vegetação herbácea e o solo. Este trabalho faz parte desse estudo e teve por objetivo determinar as alterações iniciais em propriedades químicas do solo causadas pela passagem do fogo. Para tanto foram comparados os valores de pH e teores de nutrientes em área de "caronal", antes e 15 dias após a queima.

Metodologia

Estudaram-se características químicas do solo de um "caronal" antes e 15 dias após a passagem do fogo.

A área experimental situa-se na fazenda Nhumirim (19°04'S e 56°36'W), pertencente a Embrapa Pantanal, na porção central do Pantanal. Foram demarcadas parcelas de 100x40m, numa área de savana gramíneo-lenhosa (EMBRAPA, 1997a), sobre podzol hidromórfico. Regionalmente essa área é conhecida por "caronal" devido ao predomínio da espécie *Elyonurus muticus* (capim-carona). As parcelas foram queimadas no início de setembro de 1995.

Foram coletadas 10 amostras compostas de solo em 3 transectos, espaçados de cerca de 10 metros, nas profundidade 0-5cm, 0-

10cm, 10-20cm e 20-40 cm, antes da queima e 15 dias após a queima. As amostras de solo foram colocadas em sacos plásticos e trazidas para o laboratório, peneiradas a 1mm e encaminhadas para análise. Foram feitas as seguintes determinações: pH em água, soma de bases trocáveis (S em mmol/dm³ TFSA), capacidade de troca catiônica (T em mmol/dm³ TFSA), porcentagem de saturação em bases (V %) e teores de P-assimilável (mg de P/dm³ TFSA), segundo metodologia preconizada por EMBRAPA (1997b).

Na análise estatística dos resultados foram utilizados contrastes lineares a 5% de significância, gerados pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS Institute, 1989).

Resultados e Discussão

A Figura 1a apresenta os valores de pH do solo determinados para a área estudada, nas 4 profundidades amostradas, antes e 15 dias após a queima. Os valores de pH se situaram entre 5,5 e 5,9, sendo estatisticamente diferentes em relação à profundidade ($P < 0,05$), independente da época de amostragem (antes e após a queima). O efeito inicial do fogo sobre o pH do solo foi marcante: 15 dias após a queima registrou-se aumento significativo ($P < 0,05$) do pH do solo na área, independente da profundidade amostrada. Esse efeito, porém, não foi diferente com a profundidade, uma vez que a interação entre esses dois fatores não foi significativa ($P < 0,05$).

Quanto à capacidade de troca de cátions (T), a Figura 1b apresenta os teores encontrados para a área estudada, nas 4 profundidades amostradas, antes e 15 dias após a queima. Os valores encontrados foram bastante baixos e estatisticamente diferentes com a profundidade ($P < 0,05$), independente da época de amostragem (médias de 23,7; 18,7; 15,9 e 14,3 mmol/dm³ TFSA, respectivamente para as camadas 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40cm). A passagem do fogo inicialmente elevou significativamente T ($P < 0,05$), independente da profundidade amostrada, passando de 16,7 para 19,6 mmol/dm³ TFSA. À semelhança do que ocorreu com os valores de pH, o efeito inicial da queimada não foi diferente com a profundidade, pois a interação desses dois fatores não foi significativa ($P < 0,05$).

A figura 2a apresenta os conteúdos de bases trocáveis do solo (S) antes e 15 dias após a queima, nas 4 profundidades amostradas. Esses conteúdos também foram bastante pequenos e estatisticamente diferentes ($P < 0,05$), independente da profundidade (6,3; 4,4; 3,1 e 1,2mmol/dm³ TFSA, respectivamente para as camadas 0-5, 5-10, 10-20 e 20 40cm). A queima teve inicialmente efeito significativo ($P < 0,05$) sobre esses conteúdos. Independente da época amostrada, o teor de S passou de 2,4 para 5,1 mmol/dm³ TFSA, 15 dias após a queima. Levando-se em conta a profundidade, verifica-se que 15 dias após a queima os valores de S na camada 0-5, 5-10 e 10-20cm foram significativamente maiores do que antes da queima (respectivamente 3,1 e 9,5 para a camada 0-5cm; 3,3 e 5,5 para a camada 5-10cm e 2,2 e 4,0mmol/dm³ TFSA para a camada 10-20cm). Apenas na camada 20-40cm não foi verificado efeito significativo ($P < 0,05$) da passagem do fogo na área.

A porcentagem de saturação em bases do solo (V) mostrou comportamento semelhante ao observado para S. A Figura 2b apresenta os resultados obtidos antes e 15 dias após a queima, nas 4 profundidades amostradas para a área estudada. O valor de V foi significativamente diferente ($P < 0,05$) com a profundidade, independente da época de amostragem (23,7; 18,7; 15,9 e 14,3mmol/dm³ TFSA, respectivamente para as camadas 0-5, 5-10, 10-20 e 20-40cm), ainda assim bastante baixo. A queima provocou inicialmente aumento significativo de V ($P < 0,05$), independente da profundidade considerada, passando de 16,7mmol/dm³ TFSA antes da queima para 19,6mmol/dm³ TFSA 15 dias após a queima. Quando se considera a profundidade, verifica-se que, na camada 0-5cm os valores de V passaram de 14,5 antes da queima para 36,3 mmol/dm³ TFSA 15 dias após a queima; na camada 5-10cm foram de 18,7 e 26,8mmol/dm³ TFSA, respectivamente antes e após a queima; e na camada 10-20cm, 15,2 antes e 22,1mmol/dm³ TFSA 15 dias após a queima. Essas diferenças foram estatisticamente significativas ($P < 0,05$); apenas a camada 20-40 cm não apresentou diferença significativa nos valores de V antes e 15 dias após a queima.

A Figura 3 apresenta os conteúdos de fósforo assimilável antes e 15 dias após a queima, nas 4 profundidades amostradas. Independente da época de amostragem, a camada 0-5cm apresentou conteúdo de fósforo da ordem de 15mg/dm³ TFSA, conteúdo esse significativamente maior ($P < 0,05$) do que aquele das outras; para as outras camadas os conteúdos de fósforo foram 7, 5 e 4mg/dm³

TFSA, respectivamente para 5-10, 10-20 e 20-40cm, sem diferença estatística. A queima ocasionou inicialmente aumento significativo ($P < 0,05$) no conteúdo de fósforo, independente da profundidade amostrada: antes da queima era 5mg/dm^3 TFSA e 15 dias após a queima, 10mg/dm^3 TFSA. Levando-se em conta a profundidade, a passagem do fogo provocou aumento significativo ($P < 0,05$) no conteúdo de fósforo apenas na camada 0-5cm, passando de 8 para 21mg/dm^3 TFSA.

Os resultados encontrados para pH, T, S e V na área estudada antes da queima são bem semelhantes aos observados por Cunha (1980) em outras áreas de campos cerrados sob podzol hidromórfico no Pantanal.

Em áreas de florestas, vários autores tem verificado que o fogo induz alterações iniciais nas propriedades químicas do solo. As principais alterações são aumento do pH e da concentração de cátions (Fritze et al., 1994; Pietikäinen & Fritze, 1995; Almendros et al., 1997), num curto período após a queima.

Em áreas de cerrado, Cavalcanti (1978) verificou também aumentos nos conteúdos de cátions e de fósforo nas camadas mais superficiais (5cm), por efeito da deposição das cinzas (Coutinho, 1982; Pivelo & Coutinho, 1992). Esses nutrientes poderão ser reabsorvidos pelas raízes superficiais da vegetação (Coutinho, 1990).

Estudos sobre os efeitos do fogo sobre características do solo em áreas de pastagens nativas são raros (O'Lear et al., 1996), sobretudo no Brasil (Pott, 1997). Para o Pantanal, esse estudo é o primeiro.

12 Características químicas do solo em áreas de pastagem nativa recém queimada no Pantanal arenoso, MS

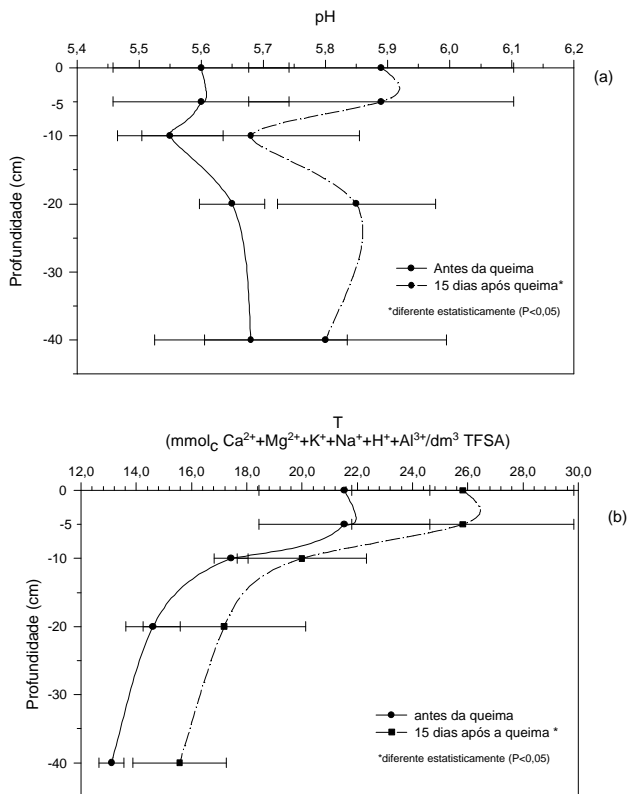


Fig. 1. Valores de pH(a) e capacidade de troca catiônica (b) em áreas de "caronal" antes e após a queima, fazenda Nhumirim, Pantanal Sul Mato-Grossense.

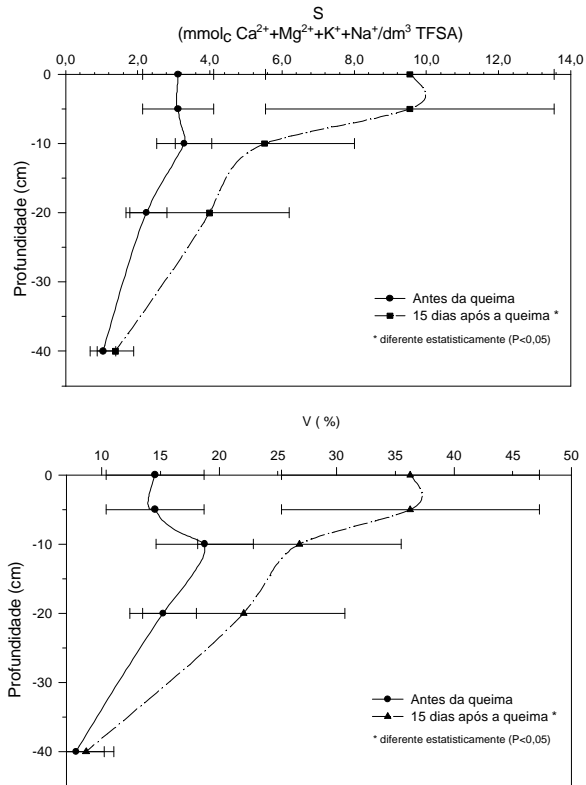


Fig. 2. Teores de bases trocáveis S (a) e saturação em bases V (b) de áreas de "caronal" antes e após a queima, fazenda Nhumirim, Pantanal Sul Mato-Grossense.

14 Características químicas do solo em áreas de pastagem nativa recém queimada no Pantanal arenoso, MS

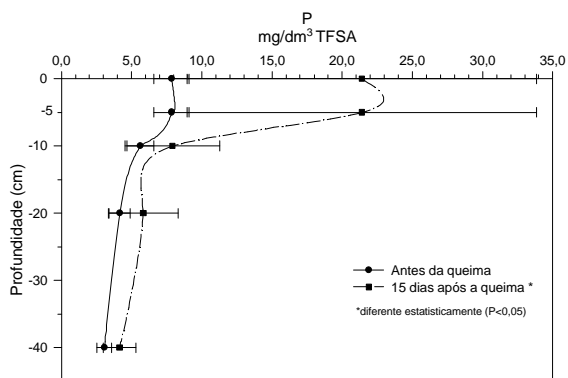


Fig. 3. Teores de P-assimilável em áreas de "caronal" antes e após a queima, fazenda Nhumirim, Pantanal Sul Mato-Grossense.

Conclusões

O estudo sobre as características químicas do solo áreas de “caronal” recém queimadas no Pantanal permitiu concluir que:

1. Quinze dias após a queima, a área queimada apresentou elevação do pH, da capacidade de troca de cátions (T), da soma de bases trocáveis (S), da saturação em bases (V) e do conteúdo de fósforo.
2. Nesse período inicial os aumentos nos conteúdos de S, V e fósforo foram maiores nas camadas mais superficiais do solo, sobretudo na camada 0-5cm.

Referências Bibliográficas

ALLEM, A.C.; VALLS, J.F.M. **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1987. 339 p.il. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8).

ALMENDROS, G.; GONZALEZ-VILA, F.J.; MARTIN, F. Fire-induced transformation of soil organic matter form na oak forest: na experimental approach to the effects of fire on humic substances. **Soil Science**, Baltimore, v.149, p.158-168, 1990.

CAVALCANTI, L.H. **Efeito das cinzas resultantes da queimada sobre a produtividade do estrato herbáceo subarbustivo do Cerrado de Emas**. 1978. 219 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências. USP.

COUTINHO, L.M. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: Huntley, B.J.; WALKER, B.H. (Ed.). **Ecology of Tropical Savannas**. Berlin: Springer-Verlag, 1982. pp. 273-291.

COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado. In: GOLDAMMER, J.G. (Ed.) **Fire in the Tropical Biota**. Berlin: Springer-Verlag, 1990. pp. 82-105.

CUNHA, N.G. **Dinâmica de nutrientes em solos arenosos no Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1985. 70p. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 17).

CUNHA, N.G. **Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1980. 45p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 1).

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Plano de utilização da fazenda Nhumirim**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997a. 72p. (EMBRAPA-CPAP. Documento, 21). Organizado por B.M.A. Soriano, H. de Oliveira, J.B. Catto, J.A. Comastri Filho, S. Galdino e S.M. Salis.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2.ed.ver.atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997b. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

FERNANDEZ, I.; CABANEIRO, A.; CARBALLAS, T. Organic matter changes immediately after a wild-fire in Atlantic Forest soil and comparison with laboratory soil heating. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v.29, p. 1-11, 1997.

FRITZE, H.; SMOLANDER, A.; LEVULAT, T.; KITUNEN, V.; MÄLKÖNE, E. Wood-ash fertilization and fire treatments in a Scots pine forest stand : Effects on the organic layer, microbial biomass and microbiological activity. **Biology and Fertility of Soils**, Berlin, v. 17, pp. 57-63, 1994.

FROST, P.G.H.; MEDINA, E.; MENAUT, J.C., SOLBRIG, O.T.; SWIFT, M.; WALKER, B.H. (Ed.). Response of savannas to stress and disturbance. **Biology International**, special issue, n. 10, 1986. 82 p.

O'LEAR, H.A.; SEASTEDT, T.R.; BRIGGS, J.M.; BLAIR, J.M.; RAMUNDO, R.A. Fire and topographic effects on decomposition rates and N dynamics of buried wood in tallgrass prairie. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 28, pp. 323-329, 1996.

PHILLIPS, J.F.V. The influence of fire in Trans-Saharan Africa. In: HEDBERG et al (Ed.). **Conservation of vegetation in Africa South of the Sahara, Acta Phytogeogr. Sue.**, v. 54, pp. 13-20, 1968.

PIETIKÄINEN, J.; FRITZE, H. Clean-cutting and prescribed burning in coniferous forest: comparison of effects on soil fungal and total

microbial biomass respiration activity and nitrification. **Soil Biology Biochemistry**, Oxford, v. 21, p.101-109, 1995.

PIVELLO, V.R.; COUTINHO, L.M. Transfer of macro-nutrients to atmosphere during experimental burnings in an open Cerrado. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.8, p.487-497, 1992.

POTT, A. Pastagens nativas. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Tecnologia e Informações para a Pecuária de Corte no Pantanal**. Corumbá, 1997. p. 7-19.

SAN JOSÉ, J.J.; MEDINA, E. Effect of fire on organic matter production and water balance in a tropical savanna. In: GOLLEY, F.B.; MEDINA, E. (Ed.) **Tropical Ecological Ecosystems**. Berlin: Springer-Verlag, 1975. pp. 251-264.

SARMIENTO, G. **The Ecology of Neotropical Savannas**. Cambridge: Harvard University, 1984. 235 p.il.

SAS Institute Inc. **SAS/STAT[®] user's guide, version 6**. 4.ed. Cary, 1989. 890 p.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento***
Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá-MS
Telefone: (67)233-2430 Fax: (67) 233-1011
<http://www.cpap.embrapa.br>
email: sac@cpap.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**