

Mineralogia da Fração Argila em Murundus na Região de Itaobim, Vale do Jequitinhonha, MG⁽¹⁾

Diana Ferreira de Freitas Simões⁽²⁾; João Carlos Ker⁽³⁾; Carlos Ernesto G. R. Schaefer⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG.

⁽²⁾ Professora Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco; Serra Talhada, Pernambuco; dianafreitas@uast.ufrpe.br; ⁽³⁾ Professor Associado, Pesquisador de Produtividade em Pesquisa do CNPq Nível 2; Universidade Federal de Viçosa; jcker@ufv.br; Professor Associado, Pesquisador de Produtividade em Pesquisa do CNPq Nível 1B; Universidade Federal de Viçosa; carlos.schaefer@ufv.br.

RESUMO: A fauna do solo é considerada um dos fatores de formação essenciais durante o processo de pedogênese, interferindo na melhoria da qualidade do solo desses ambientes. O objetivo deste trabalho foi caracterizar química e mineralogicamente solos com e sem murundus no Vale do Jequitinhonha, principalmente às alterações ocorridas referentes à cristalinidade da caulinita. Para isso, foi realizada difratometria de raios – X da fração argila das camadas superior, central e inferior dos murundus, bem como do horizonte B dos perfis de solos a estes associados. Após desferrificação, foi realizada a cristalinidade da caulinita por DRX na fração argila. Caulinita e illita foram os minerais encontrados na fração argila de solos de murundus e solos adjacentes. A presença de illita demonstra pouca alteração química e mineralógica nos solos, principalmente nos murundus. Solos de murundus e perfis de solos adjacentes apresentaram baixo índice de cristalinidade para caulinitas na fração argila.

Termos de indexação: difratometria de raios-X, solos de murundus, atividade biológica.

INTRODUÇÃO

No território brasileiro encontram-se diversas formações naturais de formato arredondado ou cônico, conhecidas como murundus, originados pela atuação de térmitas. Os murundus estão associados a diversos tipos de solos, inclusive aqueles mais intemperizados como Latossolos, ou a solos mais jovens como Cambissolos, no semiárido do estado de Minas Gerais. Sua ocorrência é generalizada na paisagem ao ponto do emprego da “fase murundu” na diferenciação de unidades de mapeamento realizados em levantamentos de solos no país.

Em ecossistemas tropicais a macrofauna, principalmente minhocas e térmitas, possuem grande importância ecológica, pois são organismos que modificam bioticamente ou abioticamente seu ambiente natural, podendo alterar a disponibilidade de recursos para outros organismos do solo por meio da produção de estruturas biogênicas. Por

isso, são considerados “engenheiros de ecossistemas”.

A característica construtiva dos térmitas, transportando material de solo de horizontes subsuperficiais para a superfície, pode contribuir para modificações nas propriedades químicas e mineralógicas do solo nos murundus, promovendo ciclagem de nutrientes e transformando os minerais de argila.

O fracionamento físico das partículas minerais do solo, durante sua passagem pelo aparelho intestinal dos térmitas, pode causar alterações qualitativas nos argilominerais do solo nos murundus, transformando argilas expansivas em formas menos expansivas como caulinita, ou interferindo na desordem estrutural de minerais, devido às grandes diferenças de pH dentro dos compartimentos em seu aparelho intestinal (pH > 12) (Brauman, 2000; Kaschuk, et al., 2006).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi caracterizar química e mineralogicamente solos com e sem murundus no Vale do Jequitinhonha, principalmente às alterações ocorridas referentes à cristalinidade da caulinita.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no nordeste do estado de Minas Gerais (Vale do Jequitinhonha), compreendendo as cidades de Itaobim e Virgem da Lapa.

A geologia da área refere-se a rochas granitóides e graníticas no município de Itaobim, e micaxistos à rocha calcissilicática do Grupo Macaúbas em Virgem da Lapa. São observadas chapadas em maiores altitudes, formadas por superfície de aplainamento, correspondentes à Superfície Sulamericana, originando platôs retilíneos (superfícies de denudação) intercalados por áreas de sopé, constituídos de depósitos elúvio-colúviais, e encostas de transporte com coberturas detríticas (Oliveira et al., 2002).

O regime climático desses municípios é o tipo Bsw (semiárido), com curta estação chuvosa no verão (abaixo dos 1000 mm), e temperaturas médias anuais de 23 °C (Ferreira, 2009).

Foram descritos e coletados sete murundus (M1, M2, M3, M4, M5, M6 e M7) e sete perfis de solo na sua adjacência (P1 - Latossolo Amarelo Distrófico argissólico; P2 e P3 - Argissolo Amarelo Distrófico típico; P4 - Cambissolo Háplico Tb distrófico típico; P5 - Argissolo Vermelho Eutrófico típico; P6 - Cambissolo Háplico Ta Eutrófico argissólico e P7 - Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico), aproximadamente a cinco metros de distância do murundu, conforme Santos et al. (2005) e classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006). Os murundus foram seccionados ao meio e divididos em três segmentos (camadas superior, central e inferior), chegando até mais de 1,0 m de profundidade.

A difratometria de raios-X das frações argila natural e desferrificada foi realizada nas amostras dos horizontes B dos perfis de solos e nas camadas dos murundus. As amostras de argila natural, argila desferrificada com ditionito-citrato-bicarbonato - DCB (Mehra e Jackson, 1960) foram preparadas em lâminas orientadas por esfregaço e analisadas em difratômetro X'Pert Pro (PANalytical), com radiação de $\text{CoK}\alpha$.

Na determinação da cristalinidade da caulinita (Ct) utilizaram-se amostras de argila desferrificadas, após tratamento com DCB, e montadas em lâminas escavadas. Utilizou-se a relação da altura do pico 020 com a altura da linha de base entre os picos 131 e 003, proposto por Hughes & Brown (1979). As caulinitas utilizadas como padrão para a identificação da maior ou menor cristalinidade foi obtida da Clays Minerals Society Source Clay Minerals (University of Missouri), com valores de 17,37 e 77,20, respectivamente. O difratograma foi obtido na faixa de 5 a 50 $^{\circ}2\theta$, a uma velocidade angular de 0,02 $^{\circ}2\theta$ a cada 6 s.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caulinita e illita são os minerais comumente encontrados nos solos da região, reflexo do intemperismo de rochas graníticas. A caulinita foi observada em todas as camadas de solos dos murundus e perfis de solos (**Figura 1**). É formada a partir de uma grande variedade de materiais de origem (Volkoff et al., 1989), por isso, é o argilomineral mais comum nos solos brasileiros.

Kaschuk et al. (2006) também não observaram mudanças na composição mineralógica de solos com e sem atividade de térmitas, atribuindo isso a minerais altamente estáveis como caulinita e vermiculita com hidróxi entre camadas.

A presença de illita nas camadas de solos dos murundus e solos limítrofes também foi observada

por Simões (2009) e Embrapa (2005) para a classe dos Cambissolos Háplicos em solos e murundus da região de Itaobim, MG.

O índice de cristalinidade da caulinita de Hughes e Brown (ICHB) presente na fração argila dos solos de murundus e perfis de solos foi semelhante, sugerindo que a fração argila é dominada por caulinitas com elevado grau de desordem estrutural (**Tabela 1**), como observado por Corrêa et al. (2008), Fernandes (2000), Melo et al. (2001) e Hughes & Brown (1979) para caulinitas de solos de regiões tropicais úmidas ($7,8 \pm 2,0$).

Tabela 1 – Índice de desordem estrutural da caulinita dos murundus e perfis de solos estudados

Murundu/ Perfil	Murundu/ Perfil	Prof. cm	IHB ¹
M1	Superior	0-30	15,44
	Central	50-100	15,76
	Inferior	100-200+	18,53
P1	Bw2	53-104+	14,89
M2	Superior	0-30	17,69
	Central	50-100	15,76
	Inferior	100-200+	19,69
P2	Bt2	102-142+	13,51
M3	Superior	0-30	14,48
	Central	50-100	15,44
	Inferior	100-200+	15,41
P3	Bt2	55-157+	17,37
M4	Superior	0-30	15,09
	Central	50-100	16,02
	Inferior	100-200+	15,83
P4	Bi2	90-110+	13,69
M5	Superior	0-30	17,65
	Central	50-100	16,16
	Inferior	100-200	17,92
P5	Bt3	50-132+	19,78
M6	Superior	0-30	15,01
	Central	50-100	14,13
	Inferior	100-200+	16,16
P6	Bi2	60-132+	14,15
M7	Superior	0-30	14,58
	Central	50-100	16,27
	Inferior	100-200+	14,67
P7	Bi2	60-100+	13,75

¹ Índice de cristalinidade da caulinita (Hughes & Brown, 1979).

Os valores do ICHB sugerem que a atividade termítica não foi suficiente para promover modificações na estrutura dos argilominerais como a caulinita, em razão da sua grande estabilidade mineralógica (Kaschuk et al., 2006). Além de processos de intemperismo e lixiviação, é provável



que térmitas também possam funcionar como agentes do intemperismo químico (Sako et al., 2009; Millogo et al., 2011).

Com o processo natural do intemperismo químico ocorre uma diminuição do tamanho e da cristalinidade dos minerais de caulinita (Fernandes, 2000). Ou seja, a baixa cristalinidade da caulinita é observada em solos pedogeneticamente mais evoluídos, em razão dos menores valores do índice de Hughes & Brown (1979), provocados pelo empilhamento das camadas do mineral na direção Z e interestratificações com outros minerais.

Nos solos de murundus e perfis de solos adjacentes não foram observadas diferenças no ICHB, indicando que mesmo nas classes de solos mais jovens (Cambissolos Háplicos), as caulinitas apresentaram pior cristalinidade que aquelas utilizadas como padrão para efeito de comparação. Isso indica que estes solos são formados por materiais pré-intemperizados, oriundos de material coluvial, onde os processos de lixiviação e transformação de minerais aconteceu de forma mais intensa. Nos solos de murundus houve tendência do ICHB aumentar em profundidade sugerindo na camada inferior dos murundus a Ct poderia estar mais preservada do que na região do topo (**Tabela 1**).

CONCLUSÕES

Caulinita e illita foram os minerais encontrados na fração argila de solos de murundus e solos adjacentes. A presença de illita demonstra que os processos de alterações químicas e mineralógicas não foram tão intensos, principalmente nos murundus.

Solos de murundus e perfis de solos adjacentes apresentaram baixo índice de cristalinidade para caulinitas na fração argila.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais - FAPEMIG pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

BRAUMAN, A. Effect of gut transit and mound deposit on soil organic matter transformations in the soil feeding termite: A review. *Eur. J. Soil Biol.*, 36:117-125, 2000.
CORRÊA, M.M. et al. 2008. Propriedades cristalográficas de caulinitas de solo do ambiente tabuleiros costeiros, Amazônia e Recôncavo Baiano. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:1857-1872.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. VII Reunião Nacional de Correlação e Classificação de Solos - MG, Viçosa: SBCS, 2005, 158p.

FERREIRA, V. O. 2009. Climatologia da bacia do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais: subsídios para a gestão de recursos hídricos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13., Viçosa, 2009. Anais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Geografia Física, 2009.

FERNANDES, R.B.A. Atributos mineralógicos, cor, adsorção e dessorção de fosfatos em Latossolos do Sudeste Brasileiro. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 265p. (Tese de Doutorado). 2000.

HUGHES, J.C.; BROWN, G. A crystallinity index for soil kaolins and its relation to parent rock, climate and soil nature. *J. Soil Sci.*, 30:557-563, 1979.

KASCHUK, G. ET AL. Termite activity in relation natural grassland soil attributes. *Sci. Agric.*, 63:583-588, 2006.

MELO, V.F. ET AL. Chemical and mineralogical properties of kaolinite-rich Brazilian soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 65: 1324-1333, 2001.

MEHRA, O.P. & JACKSON, M.L. Iron Oxide Removal from Soils and Clays by a Dithionite-Citrate System Buffered with Sodium Bicarbonate. 7 th Natl. Conf. on Clays and Clay Minerals. p. 317-327, 1960.

MILLOGO, Y. Physical properties, microstructure and mineralogy of termite mound material considered as construction materials. *Applied Clay Science*, 52:160-164, 2011.

OLIVEIRA, F.R. Levantamento hidrogeológico da área de Araçuaí no Médio Vale do Jequitinhonha-MG. *Revista Águas Subterrâneas*, 16: 39-56, 2002.

SANTOS, ET AL. Manual de descrição e coleta de solos no campo. 5. ed. Viçosa, MG: SBCS, 2005. 100p.

SAKO, A. ET AL. Rare earth and trace element geochemistry of termite mounds in central and northeastern Namibia: mechanisms for micro-nutrient accumulation. *Geoderma*, 153: 217-230, 2009.

SIMÕES, D.F.F. Química, física e mineralogia de solos utilizados na agricultura familiar e na fabricação de cerâmica artesanal em Itaobim, Médio Jequitinhonha, MG. Universidade Federal de Viçosa, 151p. 2008.

VOLKOFF, B. ET AL. Solos Podzólicos e Cambissolos eutróficos do Alto rio Purus (Estado do Acre). *R. Bras. Ci. Solo*, 13:363-372, 1989.

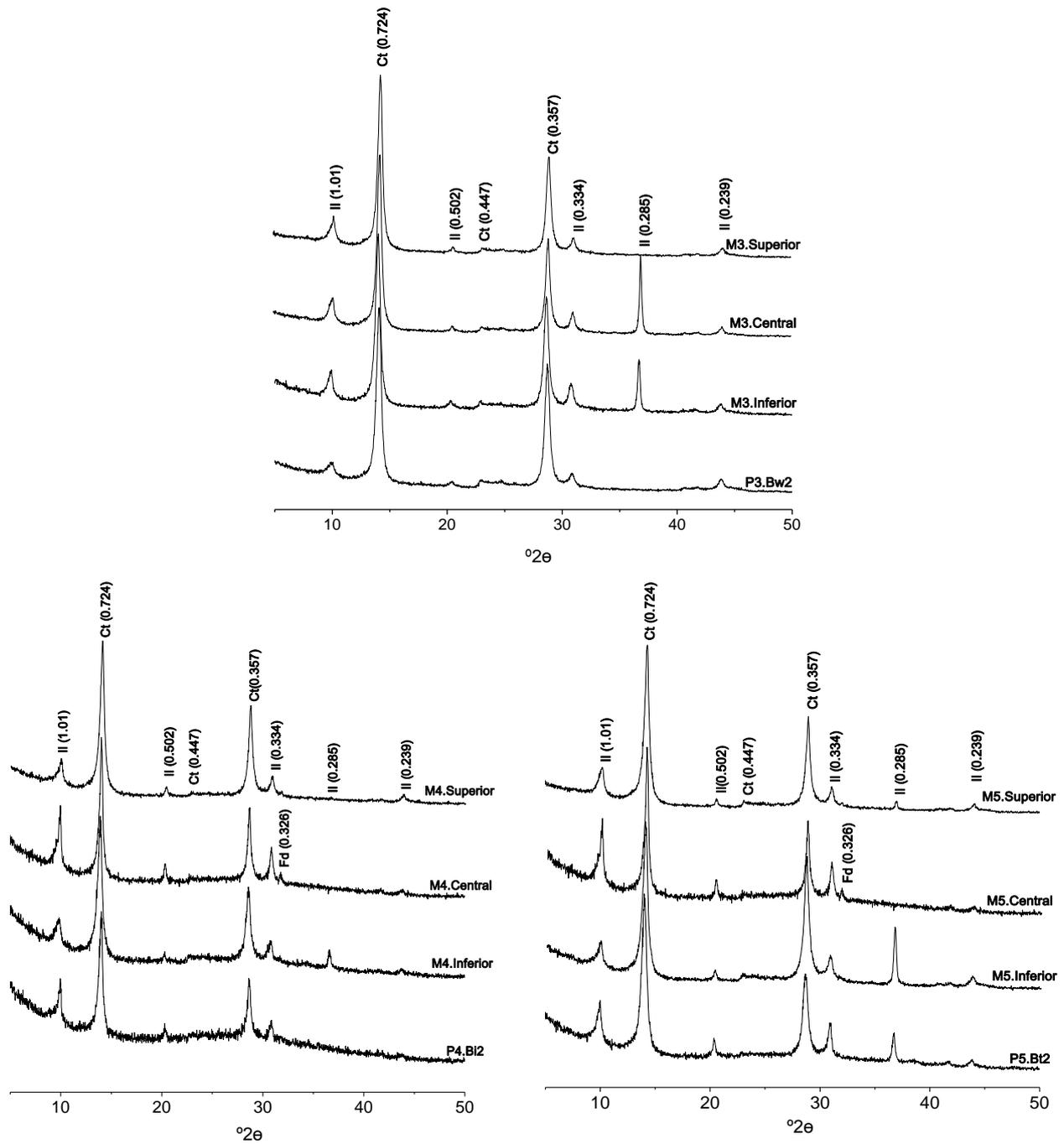


Figura 1 – Difratomia de raios-x (K α Co) da fração argila desferrificada de solos de murundus e horizonte diagnóstico B dos perfis de solos adjacentes. Ct – Caulinita, II – Illita; Fd – Feldspato.