

MINERALOGIA DA FRAÇÃO ARGILA DE SOLOS DA FORMAÇÃO SOLIMÕES NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU, AMAZONAS⁽¹⁾.

Andréa da Silva Gomes⁽²⁾; Marcos Bacis Ceddia⁽³⁾; Michele Duarte de Menezes⁽³⁾; Guilherme Kangussu Donagemma⁽⁴⁾; Sebastião Barreiros Calderano⁽⁴⁾; Frederico Santos Machado⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da PETROBRAS.

⁽²⁾ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Ciência do Solo; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, RJ; andrea_zoufuc@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor adjunto do Departamento de Solos; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; ⁽⁴⁾ Pesquisador Embrapa Solos; ⁽⁵⁾ Engenheiro de meio ambiente do Centro de Pesquisa da PETROBRAS.

RESUMO: A área deste estudo está localizada no município de Coari, Amazonas, cuja localização e dificuldade de acesso levam a carência de estudos e informações detalhadas sobre o meio físico e, portanto, sobre a pedogênese dos solos da região. Objetivou-se com este trabalho caracterizar a mineralogia da fração argila a partir de análises de difratometria de raios-X dos solos da Formação Solimões da província petrolífera de Urucu, a fim de ampliar o conhecimento sobre os solos da Amazônia Central. Foram selecionados três perfis das classes de solos mais representativas da área de estudo, a saber: Argissolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Amarelo e Cambissolo Háptico. A técnica de difratometria de raios-X foi utilizada para análise da fração argila dos horizontes diagnósticos subsuperficiais de cada perfil. Os perfis analisados apresentaram constituição mineralógica semelhante, apresentando caulinita, mica/illita, goethita e vermiculita com hidróxi-Al entre camadas em sua composição. O predomínio de caulinita em solos da Amazônia deve-se a intensa reciclagem de silício pela vegetação florestal, favorecendo a estabilidade deste argilomineral, mesmo em ambiente altamente intemperizado. A presença de argilominerais 2:1 sugere que os sedimentos de origem (Formação Solimões) desses solos foram expostos e sofreram intemperismo no Quaternário, portanto não passaram por um processo de intemperismo tão acentuado quanto os solos lateríticos de outras regiões da Amazônia.

Termos de indexação: Coari, caulinita, difratometria.

INTRODUÇÃO

A província petrolífera de Urucu, em função da sua localização e dificuldade de acesso, é carente de informações detalhadas sobre o meio físico. Os trabalhos que trazem informações destes temas para a região são o RADAMBRASIL (1978) e o

Projeto Erosão Hídrica em solos Amazônicos (PETROBRAS, 2010).

Os sedimentos depositados no Período Terciário - Quaternário é que definem o material de origem dos solos da área de estudo. Sedimentos da Formação Solimões depositados no Terciário que, basicamente, são compostos de arenitos muito finos e médios com níveis grosseiros e conglomeráticos e os aluviões Holocênicos do Período Quaternário que são depósitos relacionados à rede de drenagem amazônica atual, sobrepostos à Formação Solimões. Litologicamente, são compostos de argila, silte e areia muito fina e grosseira, níveis limoníticos, pelotas e argila; lentes de conglomerados (Brasil, 1978).

Quanto à geomorfologia da área, tem-se que o domínio morfoestrutural predominante é o Planalto Rebaixado da Amazônia (Ocidental). Esse domínio é constituído de relevos dissecados em interflúvios tabulares, superfícies pediplanadas, colinas e planícies fluviais. O Domínio morfoclimático ao qual se insere a área em estudo é o de Planaltos e Depressões Dissecadas e Superfícies Pediplanadas (Brasil, 1978). Os solos associados a esse domínio morfoclimático são: Argissolos Vermelho-Amarelo e Plintossolos (topo dos interflúvios esculpidos da Formação Solimões), e Gleissolos, Neossolos Flúvicos e Quartzarênicos e Espodossolos (Planícies fluviais – Holoceno) (PETROBRAS, 2010).

Objetivou-se com este trabalho caracterizar a mineralogia da fração argila a partir de análises de difratometria de raios-X dos solos da Formação Solimões da província petrolífera de Urucu, a fim de ampliar o conhecimento sobre os solos da Amazônia Central.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na província petrolífera de Urucu, numa unidade, denominada Base de Operações Geólogo Pedro Moura

(BOGPM) que está situada no município de Coari, a 650 km do sudoeste de Manaus (PETROBRAS, 2010) (**Figura 1**). O clima foi classificado como Af (segundo Köppen), caracterizado pela ausência de período seco no ano e por chuvas mais intensas entre dezembro e maio, com totais anuais da ordem de 2300 mm e temperatura média de 26 °C. Nesse ambiente, encontra-se a Floresta Pluvial Tropical Densa de Terra Firme (baixos platôs) e a Floresta Pluvial Tropical Aberta (áreas aluviais periodicamente inundadas e de terraços) (Brasil, 1978).



Figura 1 - Localização da área de estudo (município de Coari, Estado do Amazonas).

As classes de solos encontradas na área de estudo são: Argissolos, Cambissolos, Espodossolos, Gleissolos, Neossolos, Planossolos (PETROBRAS, 2010). Foram selecionados três perfis das classes de solos mais representativas da área de estudo, a saber: Argissolo Vermelho-Amarelo, Argissolo-Amarelo e Cambissolo Háplico (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Número e percentagem de perfis por classes de solos encontradas na área em estudo.

Classes de solo	Nº de perfis	%
Cambissolo Háplico	38	40
Argissolo Amarelo	28	29
Argissolo Vermelho-Amarelo	20	21
Argissolo Acinzentado	3	3
Argissolo Vermelho	2	2
Cambissolo Flúvico	1	1
Espodossolo Ferrihumilúvico	1	1
Neossolo Flúvico	1	1
Neossolo Quartzarênico	1	1
Planossolo Háplico	1	1
Total	96	100

As descrições de perfis e coletas de amostras foram feitas em trincheiras (Santos et al., 2005). Os solos foram classificados de acordo com Embrapa (2006).

A caracterização mineralógica da fração argila foi realizada no horizonte diagnóstico subsuperficial dos perfis selecionados. Foi utilizado o difratômetro de raios-x da marca Seifert, modelo XRD-7, tubo de cobre, filtro de níquel, operado com corrente de 30mA e diferença de potencial de 40kV com intervalo de varredura de 2° a 45° (2 θ). As lâminas foram preparadas de forma orientada, pelo método do esfregaço e analisadas em condições naturais e sob tratamento completo, ou seja: desferrificação por DCB, de acordo com Mehra e Jackson, 1960; saturação com K e aquecimento, em forno mufla, por duas horas, nas seguintes temperaturas: 110, 350 e 550°C; saturação com Mg e solvatação com etileno glicol (Embrapa, 1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os difratogramas de raios-X dos perfis das principais classes de solos da área de estudo estão apresentados na **figura 2**.

Os solos analisados apresentaram mineralogia da fração argila semelhante, apresentando em sua constituição os minerais caulinita, mica/ilita, goethita e vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas.

A presença de caulinita e goethita nos perfis estudados está associada à pobreza do material de origem (granitos, gnaisses e sedimentos quaternários e terciários) (Brasil, 1978). O predomínio de caulinita em solos da Amazônia deve-se a intensa reciclagem de silício pela vegetação florestal, favorecendo a estabilidade da caulinita, mesmo em ambiente altamente intemperizado (Lucas et al., 1993; Marques et al., 2010). Além disso, de acordo com Resende et al. (2011) em condições de clima úmido a lixiviação da sílica é mais ou menos compensada pela erosão natural (rejuvenescimento da paisagem), expondo assim material novo o que não permite que estágio gibbsítico seja alcançado.

Já a presença de argilominerais do tipo 2:1, como a mica/ilita pode ser explicada pela recente exposição dos sedimentos de origem ao intemperismo. Horbe et al. (2007) pesquisando sobre a mineralogia de solos sobre sedimentos neógenos e quaternários da bacia do Solimões na região de Coari-AM, observaram que os perfis desenvolvidos sobre a Formação Solimões



apresentaram sua evolução pouco acentuada em relação aos perfis lateríticos localizados a leste da região, e um desequilíbrio em relação ao clima atual quente e chuvoso da região de Coari.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas pode ter sido originada devido as condições de acidez (os perfis apresentaram valores de pH menores que 5,5) e o elevado teor de alumínio desses solos, com isso ocorreu deposição desses polímeros nas entrecamadas das vermiculitas. Segundo Azevedo et al. (2012) a deposição destes polímeros entre as camadas das vermiculitas aumentam de forma expressiva a estabilidade destes minerais em relação ao intemperismo, o que justifica a presença desses argilominerais em solos tropicais intemperizados.

CONCLUSÕES

Os solos estudados, de modo geral, apresentaram predomínio de caulinita na fração argila, o que é esperado em solos da Amazônia devido à intensa reciclagem de silício pela vegetação florestal, favorecendo a estabilidade da caulinita, mesmo em ambiente altamente intemperizado.

A presença de argilominerais do tipo 2:1 sugere uma evolução menos acentuada em relação a perfis lateríticos a leste da região, o que não condiz com as condições climáticas atuais da região (quente e úmido) e indica que a exposição e o intemperismo desses solos ocorreram, provavelmente durante o período Quaternário.

AGRADECIMENTOS

À PETROBRAS, EMBRAPA Solos, CAPES, FAPERJ e ao CPGA-CS.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. C.; PEDRON, F. A.; SARTOR, L. R. et al. Filossilicatos 2:1 com hidróxi entre camadas em solos: estado atual do conhecimento e das perspectivas de pesquisa. Disponível em: <<http://www.dx.doi.org/10.4322/rca.2012.056>>. Acesso em 08 abr. 2013.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SB. 20 Purus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978. 561p.,+ mapas. (Levantamento de Recursos Naturais, 17).

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 412p.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.

HORBE, A. M. C.; PAIVA, M. R. P.; MOTTA, M. B. et al. Mineralogia e geoquímica dos perfis sobre sedimentos neógenos e quaternários da bacia do Solimões na região de Coari – AM. *Acta Amazonica*, 37: 81 – 90, 2007.

Lucas, Y.; Luizao, F.J.; Chauvel, A. et al. The relation between biológica activity of the rain forest and mineral composition of soils. *Science*, 260: 521-523, 1993.

MARQUES, J. D. O.; TEIXEIRA, W. G.; REIS, A. M. et al. Atributos químicos, físico-hídricos e mineralogia da fração argila em solos do Baixo Amazonas: Serra de Parintins. *Acta Amazonica*, 40: 1 – 12, 2010.

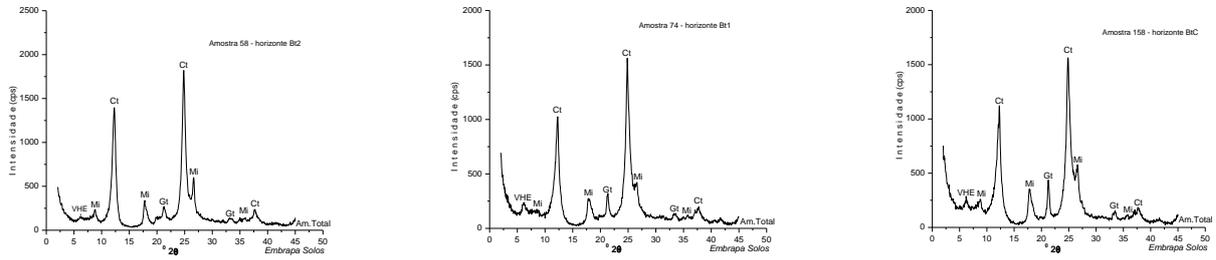
MEHRA, O. P. & JACKSON, M. L. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. In: NATIONAL CONFERENCE ON CLAYS AND CLAY MINERALS, 7. 1960, Washington, D.C. Proceedings... New York: Pergamon Press, 1960. p. 317-327.

PETROBRAS SA. Relatório final do levantamento detalhado de solos da Base Petrolífera Geólogo Pedro de Moura (BOGPM), Coari- Amazônia. Projeto Petrossolos Amazônicos (Convênio PETROBRAS/UFRRJ/FAPUR, Nº 45/08). Coordenador: Marcos Bacis Ceddia. 642p. 2010.

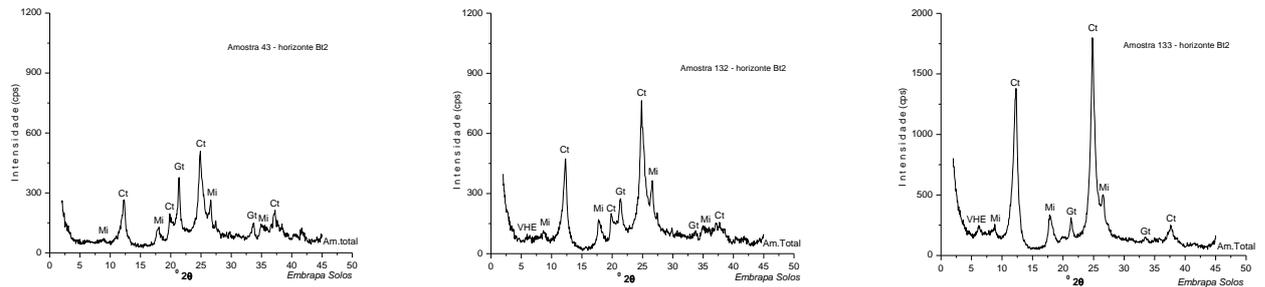
RESENDE, M.; CURI, N.; KER, J. C.; REZENDE, S. B. Mineralogia de solos brasileiros: Interpretações e Aplicações. 2. ed. Lavras: UFLA, 2011. 206p.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. 5. ed. Viçosa-MG: Folha de Viçosa Ltda., 2005. 100p.

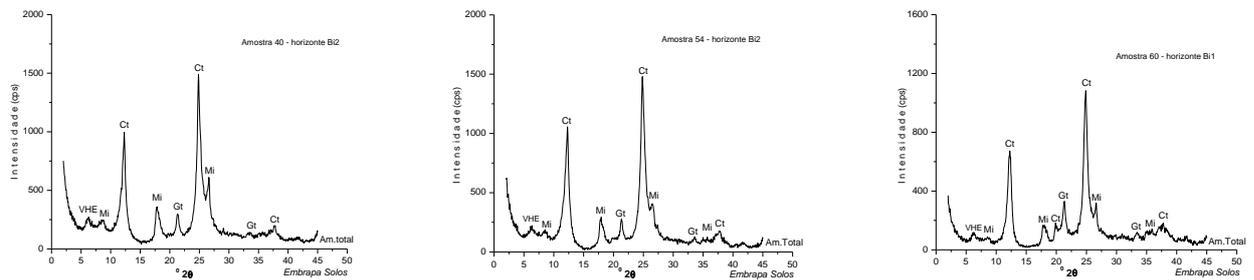
A



B



C



Ct - caulinita; Mi - mica/illita; Gt - goethita; VHE - vermiculita com hidróxi-Al entrecamada.

Figura 2 – Mineralogia da fração argila dos horizontes diagnósticos subsuperficiais dos perfis representantes das principais classes de solos da área em estudo (**A** – Perfis de Argissolo Vermelho-Amarelo; **B** – Perfis de Argissolo Amarelo e **C** – Perfis de Cambissolo Hápico).