RECOMENDAÇÕES DE USO AGRÍCOLA-FLORESTAL E PASTORIL DE SOLOS DA REGIÃO DE JURUÁ-SOLIMÕES, AMAZONAS.

Arthur Santos Filho*

Luiz Carlos Nascimento Tourinho**

SUMMARY

Six pedons derived from sediments of the Solimões Formation were investigated. Red Yellow Podzolic clay (pedons 1 and 2), Red Yellow Podzolic medium textured (pedons 3 and 4) and Groundwater Laterites (pedons 5 and 6). The results show a high amount of silt (22,5% — 58,4%) probably due to the parent material. These soils possess a low fertility rate where the H⁺ and Al⁺⁺⁺ are predominant. The low CEC values in 100 g of clay demonstrate a high weathering rate of these soils. Normally, the Red Yellow Podzolic soils are indicated for forest and the Groundwater Laterites for pastures.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos sobre solos na região amazônica são importantes, não somente para reconhecimento e classificação mas também para trabalhos de gênese e mineralogia. Estas pesquisas abrem novos horizontes no selecionamento de áreas, para o melhor aproveitamento dos solos em projetos agropecuários-florestais e também contribui para um melhor entendimento das relações entre grau de intemperismo/fertilidade/erosão e uso racional da terra.

Além disso, poucos trabalhos têm sido realizados nesta vasta e importantíssima região brasileira. Até o ano de 1974, apenas 11% do território amazônico tinha sido analisado, e na maior parte apenas superficialmente (5).

Em outros trabalhos os autores referem-se à baixa fertilidade dos solos amazônicos (1,2,3,4,5,6,7,8,10,14 e 15), sendo que nas Agrovilas às margens da Transamazônica 80% dos solos foram classificados como de baixa reserva nutritiva (5). Poucas investigações que abrangem não somente levantamento, classificação e fertilidade natural dos solos têm sido realizados, destacando-se, entre outros, os de KLINGE (8); SOM-BROEK (14 e 15); RANZANI (9).

Na área do presente trabalho foram realizados apenas levantamentos de solos (1 e 10).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os perfis em estudo estão localizados entre os paralelos 3°30' a 4°30' de latitude sul e os meridianos 65° a 66°20' de longitude oeste de Greenwich. A área é delimitada ao norte pelo rio Bauana, ao sul pelo rio Curimatá de Cima, a leste pelo rio Tefé e a oeste pelo rio Andirá. Cronologicamente situa-se na Formação Solimões, composta de sedimentos arenosos e argilitos. A área pertence ao Planalto Rebaixado da Amazônia Ocidental, segundo NASCIMENTO e PRATES, citados por BRASIL(1).

As análises granulométricas e químicas foram realizadas em 4 unidades de Podzólico Vermelho Amarelo (perfis 1, 2, 3 e 4) e 2 unidades de Laterita Hidromórfica (perfis 5 e 6). A granulometria por tamização e sedimentação (16), após a eliminação de matéria orgânica com H₂O₂ nos horizontes A₁ foram separadas três diferentes frações granulométricas: areia total, silte e argila. Foi calculada a relação textural. Análises químicas: Carbono orgânico pelo método Tiurin, pH potenciométricamente em água, fósforo assimilável com solução 0,05N em KC1 a 0,025N em H₂SO₄ e determinado colorimetricamente, potássio permutável com HC1 0,05N e determinado por fotometria de chama, cálcio+magnésio permutáveis com solução normal de KC1 determinados pelo EDTA, hidrogênio+alumínio trocáveis com acetato de cálcio normal.

* Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do S.C.A. da U.F.Pr., Bolsista do CNPq.

** Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do S.C.A. da U.F.Pr.

de pH 7 e determinados colorimetricamente. Com estes resultados, foram realizados os seguintes cálculos Valor V (saturação de bases), valor T (capacidade de troca catiônica).

Classificação dos perfis em estudo:

Podzólico Vermelho Amarelo são solos não hidromórficos com horizonte B textural ou "argillic horizon" (12 e 13), com argila de atividade baixa (T menor que 24 e.mg/100g de argila).

Laterita Hidromórfica, corresponde à ordem dos Ultissolos da classificação Americana de 1975, portanto apresentam horizonte B textural.

Caráter Álico, os solos álicos apresentam alta saturação de alumínio trocável no horizonte B (maior que 50%).

Horizonte A fraco e A moderado. O A moderado corresponde à definição dada para "ochric epipedon" da classificação americana (12 e 13). O horizonte A fraco, quando os teores de matéria orgânica são muito baixos, ou a propriedade do horizonte A é muito pequena, ou a estrutura é maciça ou em grãos simples.

Texturas consideradas: argilosa (solos com mais de 35% de argila), média (conteúdo de argila entre 35% e 12%) e arenosa (solos com menos de 12% de argila).

Divisão dos solos em fase de relevo. Estão de acordo com as definições de relevo plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado (11).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podzólico Vermelho Amarelo Álico A fraco textura argilosa relevo ondulado (Perfis 1 e 2) e Podzólico Vermelho Amarelo Álico A fraco moderado textura média relevo ondulado (perfis 3 e 4).

São solos profundos derivados de sedimentos da formação Solimões, com sequência de horizontes A, B e C bem diferenciados. Normalmente o horizonte A é subdividido em A₁ e A₂ de coloração mais pálida.

Nos perfis 1 e 2 o horizonte B_t, até a profundidade estudada, subdivide-se

em B_{1t}, B_{2t}, B_{22t}. A estrutura no horizonte A é granular e no horizonte B em blocos angulares e/ou subangulares. As cores geralmente variam nas matizes 10YR, 7,5YR e 2YR, apresentando nos horizontes A cromas e valores mais escuros devido a presença de matéria orgânica. E nos horizontes B, predominam os tons vermelho-amarelados e/ou amarelo avermelhados.

Nos perfis 3 e 4 as características são as mesmas descritas acima, diferenciando-se das unidades anteriores (perfis 1 e 2), pela maior profundidade do horizonte A e pela ocorrência de textura média. Todos os perfis em estudo apresentam elevada relação silte/argila, que deve ser herdada do material de origem.

Os perfis 1 e 2, apresentam grande uniformidade na relação textural (ver quadro I). São perfis de textura arenosa e média no horizonte A₁ (entre 16,5% e 28% de argila) e textura média e argilosa no horizonte B_t (entre 24,5% a

50,5%). Em ambas as unidades, a característica é a mesma de solos com B textural, isto é, os teores de argila aumentam com a profundidade dos perfis.

São solos ácidos, o pH oscila entre 3,5 e 4,7 (ver quadro II), os teores de H⁺ diminuem nos horizontes subsuperficiais, acompanhando os menores valores de matéria orgânica. O alumínio trocável é elevado, variando entre 2,4 e 6,0 e.mg/100g de solo. O valor V é baixo, não alcançando 10%, portanto predominam os cátions ácidos (H⁺ e Al⁺⁺⁺) em relação aos básicos (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ e K⁺), conferindo desta maneira uma baixa fertilidade natural a estes solos.

Estas características refletem na CTC que varia em e.mg/100g TFSA nos horizontes com maiores teores em argila entre 7,4 (perfil 2) e 7,5 (perfil 1), aumentando quando corrigidos para 100g de argila para 14,8 (perfil 1) e 19,1 (perfil 2).

Estes resultados são indícios do elevado grau de intemperismo destes solos. Os maiores valores encontram-se nos horizontes A₁ (entre 13,2 a 22,5 e.mg/100g de TFSA), no mínimo 50% deste total

deve ser originado na fração orgânica (humus), pois na fração inorgânica (argila) os minerais secundários, que provavelmente ocorrem são os do tipo 1:1 (caulita) e óxidos e hidróxidos de Fe e Al livres.

Nos perfis 3 e 4 os teores de argila (ver quadro I) são maiores nos horizontes subsuperficiais, demonstrada pela relação textural, que é de 1,4 (perfil 3) e 1,7 (perfil 4). Em todos os horizontes predomina a fração areia, e no perfil 3 o menor teor em argila caracteriza o horizonte eluvial (A₂).

Os dados químicos (ver quadro II) demonstram a elevada acidez entre 3,5 e 4,7, predominando os íons de H⁺ e Al⁺⁺⁺. O maior teor de H⁺ encontra-se no horizonte A₁, devido a dissociação deste elemento dos radicais orgânicos. Também o maior valor da CTC, acompanha os maiores teores de matéria orgânica. Nos horizontes com menor influência desta substância orgânica, os valores da CTC são muito baixos, variando nos horizontes B entre 4,6 a 5,5 e.mg./100g TFSA.

QUADRO I: Granulometria das unidades de Podzólico Vermelho Amarelo (Perfis 1, 2, 3 e 4)

Nº do Perfil	Horizonte	Profundidade (cm)	Areia %	Silte %	Argila %
1	A ₁	0 — 8	47,4	24,6	28,0
	B _{1t}	8 — 20	33,8	25,7	40,5
	B _{21t}	20 — 43	29,2	28,3	42,5
	B _{22t}	43 — 87	31,0	22,5	46,5
	B _{23t}	87 — 100 ⁺	24,8	24,7	50,5
R.T. = 1,6					
2	A ₁	0 — 11	67,4	16,1	16,5
	B _{1t}	11 — 29	46,8	28,7	24,5
	B _{21t}	29 — 51	44,2	27,3	28,5
	B _{22t}	51 — 66	41,0	25,5	33,5
	B _{23t}	66 — 84 ⁺	38,0	23,5	38,5
R.T. = 1,6					
3	A ₁	0 — 7	64,4	17,6	18,0
	A ₂	7 — 15	47,4	36,8	15,8
	B _{21t}	15 — 45	44,8	35,4	19,8
	B _{22t}	45 — 69	46,2	30,0	23,8
	B _{23t}	69 — 111 ⁺	38,8	29,4	31,8
R.T. = 1,4					

Nº do Perfil	Horizonte	Profundidade (cm)	Areia %	Silte %	Argila %
4	A ₁	0 — 5	73,2	21,0	5,8
	A ₂	5 — 21	62,0	26,2	11,8
	A ₃	21 — 56	58,4	25,8	15,8
	B _{21t}	56 — 81	53,2	27,0	19,8
	B _{22t}	81 — 104	55,6	24,6	19,8
R.T. = 1,7					

R.T. = Relação Textural.

QUADRO III: Granulometria das unidades de Laterita Hidromórfica (Perfis 5 e 6)

Nº do Perfil	Horizonte	Profundidade (cm)	Areia %	Silte %	Argila %
5	A ₁	0 — 5	30,6	54,9	14,5
	A ₃	5 — 24	41,8	29,7	28,5
	B ₁	24 — 43	37,0	34,5	28,5
	B _{2pl}	43 — 79	37,0	27,5	35,5
	B _{3pl}	79 — 96	44,2	25,3	30,5
R.T. = 1,4					
6	A ₁	0 — 8	16,6	51,4	32,0
	A ₃	8 — 22	9,8	58,4	31,8
	B ₁	22 — 40	8,8	51,4	39,8
	B _{2pl}	40 — 70	7,4	44,8	47,8
	B _{3pl}	70 — 89	3,2	33,0	63,8
R.T. = 1,5					

R.T. = Relação Textural.

QUADRO II: Características químicas das unidades de Podzólico Vermelho Amarelo (Perfis 1, 2, 3 e 4)

[illegible]

QUADRO V: Características químicas das unidades de Laterita Hidromórfica (Perfis 5 e 6)

Nº do Perfil	HORIZONTE	C %	pH	e.mg/100 g			TFSA		V %	CTC em 100 g/ TFSA
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺		
5	A	7,01	3,5	1,5	0,31	28,0	4,7	5,2	34,5	
	A ¹	0,89	4,3	0,3	0,05	4,1	1,6	5,8	6,0	
	B ³	0,72	4,5	0,4	0,03	3,0	1,7	8,4	5,1	
	B ¹	0,33	4,5	0,3	0,02	2,5	2,8	5,7	5,6	
	B ^{2pl}	0,29	4,8	0,4	0,02	2,5	2,1	8,4	5,0	
	B ^{3pl}									
6	A	3,35	3,6	0,5	0,16	8,9	4,5	4,7	14,1	
	A ¹	1,08	4,1	0,3	0,07	4,0	3,4	4,7	7,8	
	B ³	0,59	4,6	0,5	0,03	2,7	3,7	7,7	6,9	
	B ¹	0,32	4,7	0,6	0,04	2,8	5,3	7,3	8,7	
	B ^{2pl}	0,28	4,8	0,7	0,05	2,7	7,2	7,1	10,6	
	B ^{3pl}									

Todos estes valores condicionam uma elevada intemperização e baixa fertilidade natural a estes solos.

Em vários trabalhos outros autores encontraram as mesmas características químicas e mineralógicas para os solos da região amazônica (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14 e 15).

Devido ocorrerem em relevo ondulado e apresentarem textura arenosa, estes solos apresentam impedimentos de uso pela susceptibilidade à erosão e também à mecanização. Pelo desmatamento, o solo poderá perder a matéria orgânica, que tem contribuído tanto para o aumento da capacidade de troca catiônica, como na formação e estabilidade da estrutura do solo. Para culturas anuais são solos que se enquadram na aptidão Restrita, podendo com melhoramentos serem utilizados com culturas anuais e pastagens, porém a sua aptidão é Regular. No uso para silvicultura a aptidão é Boa. No entanto, isso não significa que essas terras sejam ideais para a exploração da Silvicultura, uma podem ser utilizadas com este objetivo, desde que atendam às exigências ecológicas, uma vez que se destinadas para Lavoura ou Pastagem não teriam alto rendimento e em alguns casos se degradariam.

**Laterita Hidromórfica Álica A fraco
textura argilosa relêvo plano
perfís 5 e 6.**

São solos pouco profundos, moderadamente a imperfeitamente drenados, de textura média a argilosa. Identificam-se horizontes A, B^{p1} e C subdivididos

em A₁ e A₂ (em algumas unidades ocorre o A₃), B₁², B₂¹, B_{2p1}^{2p1}, B_{3p1}^{3p1} e C com transição normalmente clara ou gradual entre os horizontes. A coloração no horizonte A apresenta matizes 10YR e 7,5YR, estrutura fraca granular. O horizonte B é plíntico, com mosqueados cinzentos claros em matiz avermelhada, a estrutura é em blocos angulares e/ou subangulares.

Estas unidades encontram-se nas partes elevadas do terreno (terra firme), fora do alcance dos cursos de água. Apesar disso, devido a camada impermeável próxima à superfície (argilito) que

condiciona oscilações do lençol freático ocorrem os fenômenos de redução e oxidação, originando-se a plintite. Esta plintite encontra-se na forma não endurecida, no entanto sem a presença da vegetação nativa, podem sofrer uma desidratação irreversível, transformando-se em petroplintite (plintite endurecida). O horizonte C pode encontrar-se completamente reduzido, apresentando como consequência uma coloração acinzentada.

As características granulométricas (ver quadro III), demonstram que os teores de argila são superiores nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais, isto é evidenciado pela relação textural de 1,4 e 1,5 respectivamente no perfil 5 e 6. O teor de argila oscila entre 14,5% a 35,5% (perfil 5) e entre 31,8% a 63,8% no perfil 6.

A acidez é elevada (ver quadro IV), o pH varia entre 3,5 a 4,8, a saturação em bases é baixa (de 4,7% a 8,4%). Os teores em hidrogênio trocável são maiores nos horizontes com maior presença de matéria orgânica (A₁). A CTC nos horizontes B é baixa, caracterizando a elevada intemperização. Estes valores aumentam gradativamente nos horizontes superficiais, sendo que para 7,01% de carbono no horizonte A₁ do perfil 5, este valor atinge 34,5 e.mg/100g TFSA e para 3,35% de carbono no horizonte A₁ do perfil 6, alcançou 14,1 e.mg./100g TFSA.

Tanto para a Laterita Hidromórfica, como para os perfís de Podzólico Vermelho Amarelo, os resultados encontrados apresentam as mesmas características físicas e químicas de outros perfís dos dois grandes grupos de solos analisados por vários autores na região amazônica (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14 e 15).

Além da baixa fertilidade natural a Laterita Hidromórfica apresenta impedimento de mecanização, e permanece durante significativa época do ano com excesso de água. Enquadram-se na classe inapta para quase todas as utilizações agrícolas da terra, excetuando-se para Pastagem e num sistema de manejo de alto nível tecnológico, podem ser utilizados com culturas anuais e Silvicultura, no entanto com aptidão Restrita.

4. RESUMO

Foram estudados 6 perfis de solos originados de sedimentos da Formação Solimões, a saber: Podzólico Vermelho Amarelo Álico textura argilosa (perfis 1 e 2), Podzólico Vermelho Amarelo Álico textura média (perfis 3 e 4) e Laterita Hidromórfica Álica textura argilosa (perfis 5 e 6). Os resultados demonstram elevado teor de silte que oscila entre 22,5% a 58,4%, que pode ser atribuído à herança do material originário. Quimicamente são solos com baixa fertilidade natural, predominando íons de H^+ e Al^{+++} .

Os baixos valores da capacidade de troca em 100g de argila refletem o elevado grau de intemperismo dos solos.

Em condições normais, os solos do grupo de Podzólico Vermelho Amarelo Álico apresentam aptidão para Silvicultura e a Laterita Hidromórfica para Pastagem.

5. LITERATURA CITADA

1. BRASIL. Folha SB.20 Purus; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL, Vol. 17, 566 p. Rio de Janeiro, 1978.
2. DAY, T.H. Guia preliminar para a classificação dos Solos do Vale do Baixo Amazonas. Sup. Plano Valorização Econ. Amaz. (SUPVEA). 38 p., Belém, 1959.
3. DAY, T.H. Report to the Government of Brazil in Soil Investigation Conducted in the Lower Amazon Valley. FAO (U.N.) 34 p. Roma, 1961.
4. FALESI, I.C. Solos da Rodovia Transamazônica. Inst. Pesq. Agropec. Norte (IPEAN). Belém, 1972.
5. FALESI, I.C. Amazonia. A Terra é Pobre. Opinião, 18 de março, 4 p. Rio de Janeiro, 1974.
6. IPEAAOC. Solos do Distrito Agropecuário da SUFRAMA. Inst. Pesq. e Experim. Agropec. da Amaz. Occ. Série: Solos 1 (1), 1-99, 1971.
7. IPEAN. Os solos da área Manaus. Itacoatiara. Inst. Pesq. Experim. Agropec. do Norte, 116 p. Rio de Janeiro, 1969.
8. KLINGE, H. Podzol soils: a source of black water rivers in Amazonia. In: H. Lent (Edit), Atas do Simpósio sobre a Biotá Amazônica. Cons. Nac. Pesq., 3 (Limnologia), 117-125. Rio de Janeiro, 1967.
9. RANZANI, G. Alguns solos da Transamazônica, no Município de Marabá. Centro de Estudos de Solos. ESALQ-USP. Piracicaba-SP., 50 p., 1971.
10. SANTOS FILHO, A. & TOURINHO, L.C.N. Levantamento de Solos da Região de Juruá-Solimões, Amazonas. Convênio UFPR-IBDF, 1980.
11. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Manual de Métodos de trabalho de campo, 2.^a aproximação, D.P.F.S.-M.A., 1967.
12. SOIL SURVEY STAFF. Soil classification; a comprehensive system (7th approximation). USDA, Soil Conservation Service. Washington-DC-USA, 1960.
13. SOIL SURVEY STAFF. Supplement to Soil Classification System (7th approximation) USDA; Soil Conservation Service. Washington-DC-USA, 1967.
14. SOMBROEK, W.G. Amazonas Soil. A Reconnaissance of the Soils of the Brazilian Region. Cent. Agric. Publications und Documentation, Wageningen, 262 p., 1966.
15. SOMBROEK, W.G. Soils of the Amazon region and their ecological stability. Reprinted from ISM Annual Report, 14-27, 1979.
16. VETTORI, L. & PIERANTONI, H. Análise Granulométrica Novo Método para Determinar a Fração Argila. E.P.F.S.-E.P.E., Rio de Janeiro, 1968.