

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES SOBRE ALGUNS SOLOS DO PROJETO FERRO CARAJÁS

*Idemê Gomes Amaral*¹

RESUMO — Foram estudados sete perfis de solo em uma área de floresta tropical densa, na região de Carajás, Estado do Pará. Estes solos são derivados de rochas do Complexo Xingu, Grupo Igarapé Pojuca, Grupo Igarapé Salobo e Grupo Grão Pará. A precipitação média anual gira em torno de 3.145mm e a temperatura média anual 24°C. O relevo varia desde plano ao ondulado. Os solos identificados através de descrições morfológicas e análises de laboratório foram classificados como: LATOSSOLO ROXO EUTRÓFICO, LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO, LATOSSOLO VERMELHO ESCURO e TERRA ROXA ESTRUTURADA (Distrófica e Eutrófica).

PALAVRAS-CHAVE: Solo, Floresta tropical densa, Carajás, Serra Norte, Pará.

ABSTRACT — Seven profiles of soil researched in an densa wood tropical area in the region of Carajás, state of Pará-Brazil, derived of rocks of Xingu Complex and Igarapé Pojuca, Igarapé Salobo and Grão Pará groups. The medium precipitation turn around of 3.145mm by year and the medium temperature of 24°C by year. The relief varies since the plane to undulating. The identified soils by description were classified like: PURPLE EUTROPHICAL, RED YELLOW LATOSOL ALIC, DARK RED LATOSOL and STRUCTURED PURPLE SOIL (Distrophic and Eutrophic).

KEY WORDS: Soil, Rain forest, Carajás, Serra Norte, Pará.

¹ SCT-PR/CNPq/Museu Paraense Emílio Goeldi. Programa de Ciências da Terra. Caixa Postal 399. CEP: 66.040, Belém, PA.

INTRODUÇÃO

A Província Mineral da Serra dos Carajás é uma região que apresenta um ecossistema bastante peculiar. Além de outras riquezas naturais, encerra, em seu subsolo, uma gama de recursos minerais evidenciados através das imensas jazidas ali encontradas. A potencialidade econômica dessas reservas ensejou a implantação de empresas ligadas à área de mineração para a exploração desses recursos minerais, cujas atividades, na forma como vêm sendo desenvolvidas, provocam sensíveis alterações ao meio ambiente, resultando, como é de se esperar, na quebra do equilíbrio natural.

Em termos de solo, esse tipo de atividade pode ser julgado catastrófico, pois, praticamente, inibe o desenvolvimento vegetativo espontâneo ou exploratório nessas áreas, em decorrência da inversão, do desperdício, do carreamento ou mesmo da destruição de camadas férteis de solo, tornando-o mais susceptível à erosão, que por sua vez, acelera seu processo de degradação.

Cuidados especiais necessitam ser tomados, a fim de que os danos provocados pelas atividades mineradoras possam ser mantidos dentro de níveis que permitam a recomposição ambiental de forma menos onerosa e a possibilidade de implementar usos futuros da área após os trabalhos de lavra.

A análise da situação edáfica da área poderá fornecer alguns dos subsídios necessários a futuros planejamentos que visem o estabelecimento de medidas de caráter preservacionista viáveis às possíveis técnicas de conservação e reabilitação das áreas mineradas.

Dentro desse contexto, vêm-se desenvolvendo estudos objetivando, a priori, identificar as características morfológicas, físicas e químicas dos solos ocorrentes na área, que propiciaram informações básicas sobre a mesma.

O acervo de dados, aqui obtidos, justificou esta publicação como forma de contribuição a futuros levantamentos pedológicos que possibilitem um melhor entendimento das características e propriedades desses solos.

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

Localização

A área objeto deste trabalho situa-se no flanco Norte da Serra dos Carajás, designada Serra Norte, no município de Parauapebas, sudeste do Estado do Pará. Encontra-se delimitada pelos paralelos 5°42'30" e 6°15'00" de latitude Sul e pelos meridianos 49°42'00" e 50°36'00" de longitude Oeste. Dispõe-se ao longo da PA-275 (Rodovia Marabá-Serra Norte), no trecho compreendido entre o rio Parauapebas e a jazida de cobre Salobo Três Alfa (Figura 1).

Relevo e altitude

De um modo geral, o relevo da área é acidentado. É formado por um complexo de cristas e chapadas, com rumos leste-oeste, separadas por áreas onduladas, vales estreitos, topos planos e encostas íngremes. Sua altitude média está em torno de 650 metros do nível do mar (PROJETO RADAM BRASIL 1974).

Geologia

É caracterizada por rochas pertencentes ao Arqueano e Proterozóico Inferior, constituindo sete unidades litológicas básicas: Complexo Xingu, Grupo Igarapé Pojuca, Grupo Igarapé Salobo, Grupo Grão Pará, Grupo Igarapé Bahia, Grupo Rio Fresco e Granitos Anorogênicos (Figuras 2, 3).

Estas unidades podem ser assim descritas:

Complexo Xingu — Constitui o embasamento cristalino da região. São rochas gnáissicas, às vezes migmatizadas, de composições tonalíticas, trondhjemiticas e/ou granodioríticas (Silva et al. 1974; Hirata et al. 1982 e DOCEGEO 1988).

Grupo Igarapé Pojuca — São rochas vulcânicas básicas e intermediárias, com sedimentos clásticos e químicos intercalados e graus metamórficos variando de xisto verde a anfibolito, hospedando diversos depósitos de cobre, com ouro e molibdênio associados (DOCEGEO 1988).

Grupo Igarapé Salobo — É constituído por três unidades litológicas: Formação Gnaiss Cascata representada, principalmente, por gnaisses; Formação Três Alfa composta por metassedimentos e Formação Cinzento formada por gnaisses e quartzitos.

Grupo Grão Pará — É representado por três unidades litológicas: Formação Parauapebas (Basaltos), Formação Carajás (Itaberitos e minério de ferro) e Paleovulcânica superior (Basalto de Topo). (Companhia Vale do Rio Doce/AMZA 1972; Beisiegel et al. 1973; Meireles et al. 1984 e DOCEGEO 1988).

Grupo Igarapé Bahia — Segundo DOCEGEO (1988) é uma seqüência vulcano sedimentar, constituída por duas formações: Grota do Vizinho (rochas sedimentares e piroclásticas com rochas básicas intercaladas) e Sumidouro (Arenitos e intercalações de rochas vulcânicas básicas).

Grupo Rio Fresco — É uma unidade sedimentar que engloba seqüências pelíticas (Siltitos, Folhelhos, Ardósias e sedimentos químicos: Dolomíticos e Chert); seqüências arenosas (Arcosianas, às vezes grauvacóides) e seqüências conglomeráticas (Silva et al. 1974; DOCEGEO 1988).

Granitos Anorogênicos — São intrusões graníticas de caráter anorogênico (Docegeo 1988). Dentre os corpos graníticos que ocorrem na área temos: Granito Serra dos Carajás, Granito Estrela e Granito Cigano.

Vegetação

A vegetação original, ainda existente em parte da área é representada, segundo Silva (1988, 1989) por uma floresta tropical, pluvial, com variações locais: nas escarpas das serras predomina uma mata rala, rica em cipós e palmeiras; nos platôs e baixios planos e semiplanos a mata é mais densa, composta de espécies bastante variadas. Essa floresta é interrompida por clareiras naturais, com vegetação escassa, de porte herbáceo-arbustivo e de terminologia ainda controversa, como “vegetação de Canga” (Secco & Mesquita 1983) ou simplesmente, “savana metalófila” (Porto 1984; Porto & Silva 1987). Esta comunidade, apesar de uma diversidade florística bem menor que a floresta, tem uma importância ecológica marcante, haja vista a presença de espécies endêmicas (Silva & Rosa 1984; Silva 1988), tais como: *Centrosema carajasensis*, Cavalcante, 1970; *Ipomoea carajasensis*, Austin, 1981 e *Aspilia vandenberghiana*, Santos, 1982.

Essas clareiras são devidas à presença de uma crosta de canga, espécie de afloramento férreo, que recobre as jazidas de minério de ferro e rochas associadas, impedindo a continuidade de vegetação mais densa (Projeto RADAM Brasil 1974).

Hidrografia

A faixa em estudo é influenciada pelas bacias dos rios Itacaiúnas e Parauapebas, ambos pertencentes a rede de drenagem do rio Tocantins. O primeiro, afluente da margem direita do rio Tocantins, é um rio estreito e sinuoso, com larguras variáveis de 200 metros. Tem suas cabeceiras na região do paralelo 7°00' (Pinheiro 1973; Companhia Vale do Rio Doce 1981; Docegeo 1984). Recebe água de vários afluentes e subafluentes em seu curso, tais como: Cinzento, Salobo, Azul, Águas Claras, Gelado, etc. O segundo, com suas nascentes também na região do paralelo 7°00' S, é o principal afluente da margem direita do rio Itacaiúnas, na área. Atravessa a Serra dos Carajás do Sul para o Norte, atingindo a jazida de ferro na sua extremidade norte.

Clima

É caracterizado por apresentar um índice pluviométrico anual elevado. Os totais pluviométricos anuais durante o período 1969-1988 em Serra Norte giram em torno de 3.145mm, e a distribuição das chuvas no decorrer dos meses definiu, para aquele período, um regime caracterizado por apresentar duas épocas distintas: a mais chuvosa e a menos chuvosa. A primeira estende-se de outubro a maio, sendo março, em geral, o mês de maior queda pluviométrica. Nesta estação, segundo Freitas & Porto (1985), a região é envolvida por intenso nevoeiro que permanece, às vezes, por alguns dias. A segunda, de mais curta duração, abrange os demais meses do ano, com período crítico ocorrendo de junho a agosto (Figura 4).

TEMPO	UNIDADES	LITOLOGIAS	
PROTEROZOÍCO INFERIOR	GRANITOS ANOROGÊNICOS	Rochas intrusivas de composição granítica a granodiorítica	
	GRUPO RIO FRESCO	Siltito, Folhelho, Ardósia, Dolomito, Chert, Arcósole e Conglomerado	
ARQUEANO	SUPER GRUPO ITACAIIUNAS	GRUPO IGARAPÉ BAHIA	Arenito, Piroclásticos e Vulcânicas Básicas Intercaladas
		GRUPO GRÃO PARÁ	Basaltos e Itabiritos
		GRUPO IGARAPÉ POJUÇA GRUPO IGARAPÉ SALOBO	Vulcânicas Básicas e Intermediárias, Xistos, Anfibolito, Gnaiss e Quartzito
	COMPLEXO XINGU	Gnaiss e Milonitos	

Figura 3 — Coluna estratigráfica de parte da região de Carajás (modificado de DOCEGEO 1988).

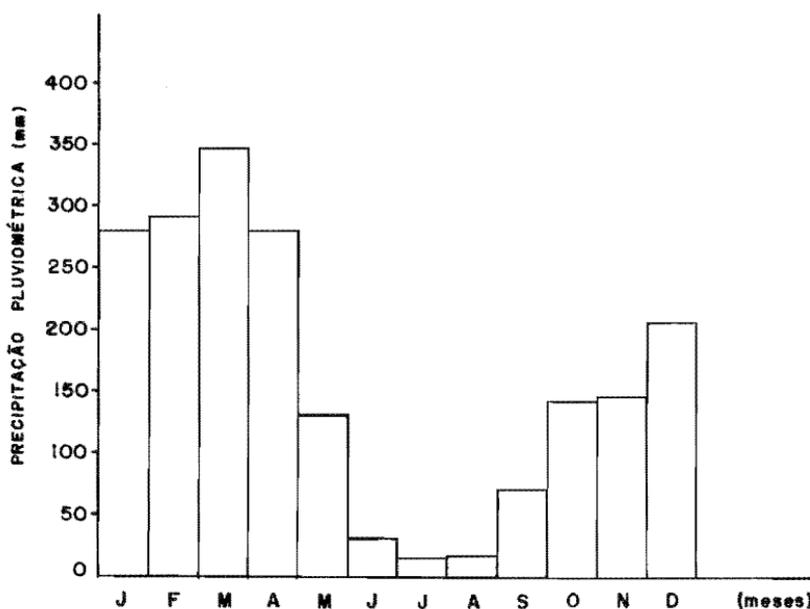


Figura 4 — Distribuição média mensal da precipitação pluviométrica de Serra Norte durante o período 1969 — 1988 (Fonte = Estação pluviométrica do Salobo Três Alfa — Serra Norte — Carajás — Pará).

A temperatura média anual é de 24°C, onde os valores para as médias das mínimas e máximas giram em torno de 20,8°C e 26,6°C, respectivamente (DOCEGEO 1984).

Os ventos dominantes estão dentro do quadrante NE-SE durante a maior parte do ano, e são, em geral, de intensidade moderada a fraca (Companhia Vale do Rio Doce 1981; Freitas & Porto 1985).

A umidade relativa do ar apresenta níveis elevados com média em torno de 83% (Falesi et al. 1986).

MATERIAIS e MÉTODOS

Os solos desse estudo foram coletados em área de terra firme sob vegetação de floresta densa primária e secundária.

Para realização desse trabalho, foram feitas observações de caráter generalizado a fim de se visualizar as condições fisiográficas da área.

As observações e as coletas de amostras, para descrição e identificação das classes de solo, foram efetuadas em perfis de corte de estrada e em perfis de trincheiras abertas com aproximadamente 1,50m de profundidade. Utilizou-se um trado tipo "holandês" para as sondagens iniciais de coleta de perfis.

No local de coleta, quando foram procedidas as caracterizações morfológicas (cor, textura, estrutura, cerosidade, etc.) dos perfis de solo, verificou-se, também, as características de relevo, a cobertura vegetal, o afloramento de rocha, a drenagem, a atividade de organismos, etc., indispensáveis à classificação das unidades para posterior interpretação. A cor das amostras de solo (úmido e úmido amassado) foi determinada por comparação com os padrões de cores constantes na "Munsell Soil Color Charts" (Munsell 1954).

Para avaliação da profundidade efetiva do solo utilizou-se como referência os trabalhos de Lemos (1967) apud. Vieira et al. (1988). Os índices aplicados para a avaliação dos resultados analíticos estão de acordo com Moniz (1972) e Amaral Filho et al. (1975).

Foram descritos 7 (sete) perfis e escolhidas 36 (trinta e seis) amostras relativas aos horizontes desses perfis, de acordo com as normas adotadas pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/SNLCS 1979) para o estabelecimento das classes de solo.

As amostras coletadas foram processadas no laboratório de Solos do Instituto do Desenvolvimento Econômico e Social do Pará — IDESP e Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido — CPATU/EMBRAPA. A metodologia utilizada em ambos os laboratórios é a mesma proposta pelo "Manual de Métodos de Análises de Solos" (EMBRAPA 1979).

Os resultados analíticos de laboratório e as fases de solo identificadas constam nas Tabelas 1 e 2.

RESULTADOS e DISCUSSÕES

Com base nos estudos realizados em campo e nas características granulométricas, químicas e morfológicas dos solos estudados, foi possível, juntamente com outros fatores analisados, identificar as seguintes unidades:

- 1) Solos com B latossólico, não hidromórficos:
 - A. Latossolo Roxo Eutrófico
 - B. Latossolo Vermelho Amarelo Álico
 - C. Latossolo Vermelho Escuro, a moderado
 - D. Latossolo Vermelho Escuro, a proeminente
 - E. Latossolo Vermelho Escuro Álico
- 2) Solos com B textural, não hidromórficos:
 - A. Terra Roxa Estruturada Distrófica
 - B. Terra Roxa Estruturada Eutrófica

Estes solos podem ser assim caracterizados:

1.A — Latossolo Roxo Eutrófico

São solos profundos, bem drenados, assentados, em terreno plano sobre rochas pertencentes ao Grupo Igarapé Pojuca, do Arqueano. A vegetação que reveste esses solos é floresta densa, rica em espécies botânicas. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A11, A12, A3, B1, B21 e B22, ultrapassando a profundidade de 170cm, sem atingir o horizonte C. A cor predominante neste perfil de solo é o vermelho (2,5YR) com as tonalidades 3/6 e 4/6.

Possui textura franco a franco argilosa no horizonte A e argila no horizonte B. A estrutura no horizonte organo-mineral é fraca, pequena, e média, em forma de blocos subangulares, que se rompem facilmente em grãos simples. O grau de consistência do solo, quando úmido, é geralmente friável. A transição entre os horizontes é normalmente plana e difusa, com pequena variação de cor entre os horizontes.

Na composição granulométrica, o percentual de areia grossa de 19 a 22% no horizonte A e de 11 a 17% no B. A areia fina apresenta teores variando de 18 a 22% no horizonte A e de 15 a 18% no horizonte B. Os valores de silte apresentam-se oscilando de 21 a 35% no A e de 18 a 22% no B. O conteúdo de argila sofre um aumento significativo em profundidade, sendo determinados teores de 25% a 41% no horizonte A e de 47 a 55% no B.

Os níveis de carbono, matéria orgânica e nitrogênio variam de baixo a alto e decrescem com a profundidade do perfil com teores de 5,49 a 0,03%; 9,44 a 0,06% e 0,41 a 0,02%, respectivamente.

A relação C/N decresce de 13 a 1 com a profundidade do perfil, evidenciando uma maior atividade biológica no horizonte superficial.

A reação do solo em água é considerada fracamente ácida, com valores de pH oscilando entre 5,8 a 6,5 ao longo do perfil.

Em geral, o conteúdo de bases trocáveis (Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ e Na^+) é mais alto no horizonte superior, atribuído, provavelmente, a uma maior reciclagem biológica.

As taxas de cálcio e magnésio variam de 1,35 a 13,58mE/100g de TFSA e de 0,59 a 1,75mE/100g de TFSA, respectivamente.

O potássio e o hidrogênio apresentam valores de baixo a médio, da ordem de 0,05 a 0,44mE/100g de solo e de 0,99 a 2,31mE, respectivamente. O sódio varia de 0,31 a 0,05mE/100g de TFSA em todo o perfil estudado.

A soma de bases trocáveis (S), decresce com o perfil, oscilando de 16,08 a 2,31mE/100g de solo. A capacidade total de troca de cátions (T) é alta apenas no horizonte superficial, devido, talvez, a influência da matéria orgânica, que, também, aí apresenta-se com teores mais elevados. As porcentagens de saturação de bases (V%) situam-se sempre acima de 50% conferindo a esses solos um caráter eutrófico.

Estes solos apresentam baixas taxas de fósforo, normalmente inferiores a 1,00mg de P_2O_5 /100g de TFSA.

A potencialidade destes solos é relativamente elevada, evidenciada pelos teores de nutrientes contidos no complexo do solo (Tabelas 1 e 2).

A descrição morfológica deste solo (Perfil 3) pode ser observada no Anexo 1.

1.B — Latossolo Vermelho Amarelo Álico

Esta unidade de solo apresenta perfil com seqüência de horizontes do tipo A11, A12, A3, B1, B21 e B22. A profundidade efetiva do "solum" gira em torno de 1,30m. A partir deste limite evidenciou-se presença de camadas rochosas.

Ocorre em relevo suavemente ondulado, recoberto por vegetação densa, com presença de cipós e palmeiras.

A geologia da área de ocorrência destes solos está representada pelo Arqueano-Complexo Xingu, constituído por rochas gnáissicas.

São solos profundos, bem drenados, com textura variando de franco argilo-arenoso a muito argiloso. A estrutura no horizonte A é fraca, pequena, em forma de blocos subangulares, que se rompem facilmente em grãos simples. O grau de consistência, quando úmido, é friável. O horizonte A, apresenta coloração, geralmente, bruno amarelado no matiz 10YR, com valores 4 e 5 e cromas 4 e 6, quando o solo está úmido. No horizonte B a coloração é vermelho amarelado (5YR, 5/8 e 6/8) quando o solo está úmido. A transição entre os horizontes é plana e difusa, com pequena diferenciação entre os mesmos. Na granulometria (Tabela 1) desses solos as areias: grossa e fina, decrescem com a profundidade do perfil de 29 a 12% e de 23 a 13%, respectivamente.

A fração silte varia de 16 a 20% no horizonte A e 11 a 13% no B. O horizonte A11, apresenta-se com teor mais elevado, o que demonstra recente deposição, nestes solos. O conteúdo de argila sofre um aumento significativo em profundidade, sendo determinados valores de 28 a 49% no A e de 60 e 64% no horizonte B. São solos de baixa fertilidade natural, evidenciado pelos teores baixos de soma de bases permutáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e saturação de bases (V), bem como alta saturação com alumínio (%Al), que apresenta valores sempre acima de 50% em todo o perfil, conferindo a estes solos um caráter álico (Tabela 2).

A reação destes solos abrange uma amplitude de pH da ordem de excessivamente a medianamente ácido. No horizonte A os valores de pH situam-se entre 4,2 a 4,6 e, no B, limitam-se entre 4,8 a 5,4. Em geral os valores, tanto em água como em KCl, tendem a aumentar com a profundidade, o qual pode ser atribuído a migração de bases dos horizontes superiores.

Os índices de carbono e matéria orgânica decrescem com a profundidade do perfil de solo, e são quase sempre baixos, com exceção no horizonte superficial A₁₁, que são altos. Isto ocorre, provavelmente, por ficar esta camada em contato imediato com os resíduos vegetais e minerais que são depositados na superfície do solo. O nitrogênio apresenta valores que diminuem em profundidade, estando oscilando no perfil de 0,13 a 0,03%. A relação C/N, decresce com o perfil variando de 9 a 14 no A e de 4 a 10 no B, demonstrando equilíbrio biológico nesses solos.

O cálcio e o potássio apresentam teores baixos em todo o perfil, variando de 0,03 a 0,34 mE/100g TFSA e 0,02 a 0,14 mE/100g de solo.

O magnésio, com teores quase sempre baixos, com exceção na camada superficial que é médio, oscila de 0,07 a 0,51mE/100g de solo. O sódio varia de 0,04 a 0,11mE/100g de solo. O alumínio é alto em todo o perfil, oscilando de 0,60 a 1,40mE/100g de solo. O hidrogênio com variação de médio a alto apresenta os teores mais elevados no horizonte A.

Os valores de fósforo, sempre baixos, oscilam entre 0,17 a 1,07mg/100g de TFSA.

O Anexo 2 apresenta a descrição morfológica deste perfil de solo.

1.C.D. e E. — Latossolo Vermelho Escuro

Os solos correspondentes a esta unidade são profundos (>100cm), bem drenados, friáveis, forte a fracamente ácidos, de textura, quase sempre, muito argilosa, com teor de argila superior a 50% no B. Apresentam perfis bem desenvolvidos, de difícil diferenciação entre os horizontes, daí ter transição, quase sempre difusa entre eles.

Estes solos, provavelmente, são derivados de material pertencente a rochas do Arqueano.

Ocorrem em áreas de relevo plano a suavemente ondulado sob cobertura densa de floresta tropical pluvial.

A cor predominante é vermelho, com matiz variando de 2,5YR a 10R. O grau de desenvolvimento da estrutura, geralmente, varia de fraca a média, pequena, em forma de blocos subangulares. Os perfis examinados, normalmente, apresentam o horizonte A subdividido em A₁ e A₃ com profundidade média em torno de 35cm e o horizonte B em B₁, B₂₁ e B₂₂, com profundidade variando de 82 a 108cm.

O conteúdo de argila nestes solos varia no horizonte A de 33 a 84% e de 58 a 80% no B. A fração silte oscila no horizonte A, de 14 a 31% e 1 a 13% e no B, de 17 a 23%.

As areias grossa e fina apresentam-se, no perfil, com teores variando de 1 a 31% e 1 a 13%, respectivamente.

O carbono total e a matéria orgânica, com variação de baixo a alto em todo o perfil, apresentam-se no horizonte A₁ variando de 2,00 a 3,85% e de 3,44 a 6,62%, respectivamente. A partir de A₃ esses teores decrescem sensivelmente com a profundidade do solo, variando de 0,12 a 2,00% e de 0,20 a 3,44%, respectivamente.

O nitrogênio, somente no horizonte superficial possui teores altos, oscilando de 0,19 a 0,30%, a partir do qual decresce para valores abaixo de 0,15%.

A relação C/N varia de 3 a 19%, demonstrando, portanto, um perfeito equilíbrio microbiano no solo.

São solos de baixa fertilidade natural, evidenciada pelos teores normalmente, baixos de soma de bases permutáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e saturação de bases (V), apresentados na Tabela 2.

As bases trocáveis têm valores mais elevados no horizonte A₁, relacionados, possivelmente, a uma maior contribuição de matéria orgânica, que proporciona uma maior reciclagem biológica, tal como foi observado nos outros solos aqui estudados.

O cálcio tem uma variação em todo o perfil de 0,02 a 6,97mE/100g de TFSA. O magnésio, por sua vez, varia de 0,02 a 1,44mE/100g de solo, enquanto que o sódio e o potássio oscilam de 0,01 a 0,16mE/100g de solo e de 0,02 a 0,13mE/100g de TFSA, respectivamente.

O hidrogênio e o alumínio trocáveis compreendem teores médios e altos, sendo que o primeiro varia de 1,98 a 11,46mE/100g de TFSA e o segundo de 0,20 a 2,40mE/100g de solo.

O nível de acidez dos solos, nos três perfis analisados (1,5 e 6), demonstrou uma variação de forte a fracamente ácido, com valores para o pH em água de 4,10 a 6,00 nos perfis.

O fósforo assimilável se encontra com teores inferiores a 1,66mg/100g de TFSA em todos os perfis.

A descrição morfológica dos solos classificados dentro dessa unidade é apresentada nos Anexos 3, 4 e 5.

2.A e B. — Terra Roxa Estruturada

Estes solos ocorrem em relevo suavemente ondulado a ondulado, sob vegetação de floresta densa, com duas unidades distintas: a Eutrófica e a Distrófica.

Morfologicamente ambas as unidades assemelham-se, constituindo solos profundos, que atingem em média 158cm, aproximadamente. São bem drenados, não hidromórficos, possuindo horizonte B textural. A classe de textura é argila no horizonte superficial e muito argilosa no B. A estrutura foi classificada como moderada a forte, pequena, em forma de blocos subangulares. O grau de consistência, quando úmido, é friável a firme no horizonte A e firme no B; quando molhado é plástico pegajoso em todo o perfil. A transição para o horizonte B é plana e difusa, em vista da pequena diferenciação entre os horizontes. A coloração desses solos, em geral, é vermelho escuro; nos matizes 2,5YR e 10R para os Eutróficos e Distróficos, respectivamente.

Estão assentes sobre material geológico do Arqueano, provavelmente, sobre rochas pertencentes ao Grupo Igarapé Pojuca.

Os solos Distróficos apresentam seqüência de horizontes do tipo A1, A3, B1, B21, B22, B23 e B3, enquanto que os solos Eutróficos apresentam apenas os horizontes A, B1 e B2.

O conteúdo de argila predomina na constituição mecânica desses solos (Tabela 1); variando de 48 a 75% em todo o perfil. A areia grossa oscila de 3 a 6% e a areia fina de 4 a 19%. A fração silte apresenta uma variação de 18 a 37%.

Os teores de carbono e matéria orgânica decrescem com a profundidade do perfil, variando de 0,12 a 1,47% e de 0,22 a 2,53%, respectivamente. O nitrogênio tem variação de 0,03 a 0,19% em todo o perfil. A relação C/N oscila de 4 a 26% nos dois perfis estudados.

O potencial Hidrogênio Iônico (pH) em água demonstra serem esses solos da classe médio a fracamente ácidos, com variação de pH na faixa de 5,0 a 5,9 para os solos distróficos e 5,7 a 5,8 para os eutróficos.

As bases alcalinas, cálcio e potássio, sofrem variação de baixo a médio em todo o perfil, numa faixa de 0,16 a 2,85mE/100g de solo para a primeira e 0,05 a 0,38 para a segunda.

Nos solos eutróficos os valores de magnésio e sódio permutáveis são todos altos no perfil, oscilando de 1,15 a 1,36mE/100g de TFSA e de 0,16 a 0,22mE/100g de TFSA, respectivamente. Nos solos distróficos o magnésio varia de 0,85 a 1,69mE/100g de solo e o sódio de 0,05 a 0,17mE/100g de solo, sendo que esses valores são considerados de médio a alto.

A soma de bases (S) e a capacidade de troca de cátions (T) têm teores sempre baixos, em todo o perfil dos solos eutróficos e distróficos, variando de 1,11 a 4,78mE/100g de solo e de 3,28 a 9,07, respectivamente.

Nos solos eutróficos não foi detectada a presença de alumínio trocável dentro da faixa de sensibilidade do método empregado (Embrapa 1979), enquanto que nos solos distróficos apresentou-se uma variação de média a alta, com teores oscilando de 0,20 a 0,60mE/100g de solo. Os níveis de hidrogênio permutável nos solos eutróficos são todos médios, variando de 1,65 a 2,14mE/100g de solo; nos solos distróficos sofre uma variação de baixo a alto, com teores situados numa amplitude de 1,38 a 3,73mE/100g de solo.

Nos solos eutróficos a saturação de bases (V%) ou índice de fertilidade química é sempre alta em todo o perfil, variando de 61 a 67, conferindo a esses solos uma boa fertilidade química. Nos solos distróficos, o valor V%, oscila de 29 a 53%, com variação de baixa a média. O fósforo assimilável, na forma de P_2O_5 , nesses solos é baixo, variando de 0,06 a 0,42mg/100g de solo, sendo que o horizonte superficial apresenta os valores mais elevados.

A descrição morfológica desses solos (perfis 4 e 7) consta nos Anexos 6 e 7.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi efetuado o presente estudo e da análise dos resultados obtidos foi possível chegar-se às seguintes conclusões:

a) As avaliações de campo e de laboratório caracterizaram os solos estudados como sendo de baixa a alta fertilidade química. Os solos de melhor fertilidade natural foram classificados como LATOSSOLO ROXO EUTRÓFICO e

TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA, originados a partir de rochas vulcânicas básicas, pertencentes, provavelmente, ao Grupo Igarapé Pojuca, do Arqueano. Enquanto que os demais, de baixa fertilidade natural e, geralmente, com elevados teores de alumínio trocável, são representados pelas seguintes classes de solo: **LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO**, **LATOSSOLO VERMELHO ESCURO** e **TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA**.

b) Morfologicamente, são solos profundos, bem drenados e friáveis. A pequena variação de características morfológicas no perfil desses solos faz com que os vários horizontes apresentem-se pouco individualizados e com transição difusa.

c) O material originário formado a partir de produtos da decomposição de rochas de natureza bastante variável (Complexo Xingu, Grupo Igarapé Salobo, Grupo Igarapé Pojuca e Grupo Grão Pará), poderá contribuir na formação dos diversos graus de maturidade para os perfis de solo.

e) Considerando insuficiente o número de amostras analisadas para a área delimitada, achamos que o presente estudo pode constituir uma primeira aproximação. Posteriormente, com um maior número de dados, espera-se apresentar um levantamento mais completo, abrangendo toda a área selecionada e confirmando ou corrigindo os resultados encontrados.

É necessário salientar que estes resultados são preliminares, e que a metodologia aplicada é bastante simples, sendo preciso, ainda, muito mais estudos para que se possa ter uma maior caracterização da área com relação ao fator edáfico.

Tabela 1 — Dados granulométricos dos solos de Serra Norte Carajás — PA

PERFIL	LOCAL	HORIZONTE	PROFUNDIDADE (cm)	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)				
				AG	AF	S	AT	
Latosolo Roxo Eutrófico, textura argilosa, floresta densa primária								
3	Pojuca (Acampamento)	A11	0-5	22	18	35	25	
		A12	5-23	21	22	23	34	
		A3	23-40	19	19	21	41	
		B1	40-67	17	18	18	47	
		B21	67-127	12	15	18	55	
		B22	127-177	11	17	22	50	
Latosolo Vermelho Amarelo Álico A moderado, textura muito argilosa, floresta primária								
2	Caldeirão	A11	0-7	29	23	20	28	
		A12	7-19	19	22	17	42	
		A3	19-35	16	19	16	49	
		B1	35-52	12	15	13	60	
		B21	52-83	12	13	11	64	
		B22	83-130 ⁺	12	13	12	63	
Latosolo Vermelho Escuro Álico, A proeminente, textura muito argilosa, floresta densa primária								
5	Parque Botânico	A1	0-20	1	1	31	67	
		A3	20-42	1	1	25	73	
		B1	42-70	1	1	23	75	
		B21	70-100	1	1	18	80	
		B22	100-150 ⁺	1	1	18	80	
		Latosolo Vermelho Escuro A moderado, textura muito argilosa, floresta densa primária						
1	Salobo Três Alfa	A1	0-15	31	13	23	33	
		A3	15-28	25	13	16	46	
		B1	28-50	16	9	17	58	
		B21	50-90	12	7	18	63	
		B22	90-110 ⁺	12	8	19	61	

Tabela 1 — Conclusão

PERFIL	LOCAL	HORIZONTE	PROFUNDIDADE (cm)	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%)				
				AG	AF	S	AT	
Latossolo Vermelho Escuro A proeminente, textura muito argilosa, floresta densa secundária								
6	Parque Botânico	A1	0-14	4	2	26	68	
		A3	14-35	2	—	14	84	
		B1	35-65	5	2	17	76	
		B2	65-120+	3	1	22	74	
Terra Roxa Estruturada Distrófica, textura muito argilosa, floresta densa primária								
4	Pojuca	A11	0-12	6	8	37	49	
		A3	12-27	5	6	35	54	
		B1	27-56	4	5	24	67	
		B21	56-89	3	4	18	75	
		B22	89-140	3	4	24	69	
		B23	140-170	3	5	24	68	
		B3	170-190+	4	6	28	62	
Terra Roxa Estruturada Eutrófica, textura muito argilosa, floresta densa								
7	Ferrovia	A	0-33	6	19	27	48	
		B1	33-65	3	9	18	70	
		B2	65-126	3	8	19	70	

* AG = Areia Grossa; AF = Areia Fina; S = silte; AT = Argila Total

Tabela 2 — Dados Químicos dos solos de Serra Norte — Carajás — PA

HOR.	PROF. (cm)	%			C/N	pH		mE/100g TFSA*						V (%)*	100 Al* Al + S	P ₂ O ₅ mg/100g		
		C	M.O.	N		H ₂ O	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺				Al ⁺⁺⁺	T
Latossolo Roxo Eurófico, textura argilosa, floresta densa primária																		
A11	0-5	5,49	9,44	0,41	13	6,5	6,3	13,58	1,75	0,44	0,31	16,08	1,98	—	18,06	89	—	1,00
A12	5-23	0,94	1,61	0,11	8	6,1	5,3	2,93	0,77	0,26	0,16	4,12	2,31	—	6,43	64	—	0,23
A3	23-40	0,57	0,98	0,07	8	5,8	5,1	1,90	0,59	0,20	0,12	2,81	2,14	—	4,95	57	—	0,17
B1	40-67	0,40	0,69	0,06	7	5,8	5,3	1,76	0,65	0,16	0,11	2,68	2,31	—	4,99	54	—	0,11
B21	67-127	0,16	0,27	0,03	5	6,0	6,0	1,69	0,62	0,12	0,08	2,51	1,32	—	3,83	66	—	0,11
B22	127-177	0,03	0,06	0,02	1	6,1	6,0	1,35	0,86	0,05	0,05	2,31	0,99	—	3,30	70	—	0,06
Latossolo Vermelho Amarelo Álico A moderado, textura muito argilosa, floresta densa primária																		
A11	0-7	1,88	3,23	0,13	14	4,2	3,6	0,34	0,51	0,14	0,11	1,10	4,74	1,20	7,04	16	52	1,07
A12	7-19	0,77	1,33	0,08	10	4,3	3,7	0,04	0,10	0,05	0,05	0,24	3,22	1,40	4,86	5	85	0,35
A3	19-35	0,57	0,98	0,06	9	4,6	3,8	0,03	0,07	0,03	0,05	0,18	2,59	1,20	3,97	4	87	0,17
B1	35-52	0,40	0,69	0,04	10	4,8	4,0	0,14	0,16	0,07	0,05	0,42	1,64	1,00	3,06	14	70	0,23
B21	52-83	0,16	0,27	0,04	4	5,3	4,2	0,14	0,24	0,03	0,04	0,45	1,68	0,60	2,73	16	57	0,17
B22	83-130 ⁺	0,12	0,20	0,03	4	5,4	4,2	0,08	0,16	0,02	0,04	0,30	1,88	0,60	2,78	11	67	0,17
Latossolo Vermelho Escuro Álico A proeminente, textura muito argilosa, floresta densa primária																		
A1	0-20	3,60	6,20	0,19	19	4,1	3,6	0,14	0,17	0,14	0,12	0,57	11,46	2,40	14,43	4	81	0,48
A3	20-42	1,63	2,81	0,11	15	4,8	4,2	0,10	0,07	0,03	0,04	0,24	5,30	0,80	6,34	4	77	0,17
B1	42-70	1,06	1,82	0,07	15	4,9	4,6	0,02	0,04	0,01	0,02	0,09	4,02	0,60	4,71	2	87	0,11
B21	70-100	0,65	1,12	0,04	16	4,9	4,7	0,02	0,02	0,01	0,02	0,07	3,72	0,40	4,19	2	85	0,17
B22	100-150 ⁺	0,36	0,62	0,03	12	5,0	5,1	0,03	0,03	0,04	0,04	0,14	2,70	0,60	3,44	4	81	0,11
Latossolo Vermelho Escuro A moderado, textura muito argilosa, floresta densa primária																		
A1	0-15	2,00	3,44	0,20	10	4,7	4,4	2,52	0,93	0,11	0,10	3,66	3,52	0,60	7,78	47	14	0,29
A3	15-28	1,06	1,82	0,10	11	4,7	4,3	0,74	0,52	0,04	0,06	1,36	3,10	0,60	5,06	27	31	0,23
B1	28-50	0,65	1,12	0,07	9	5,1	4,7	0,48	0,49	0,03	0,04	1,04	2,64	—	3,68	28	—	0,11
B21	50-90	0,24	0,41	0,04	6	5,3	5,0	0,25	0,57	0,03	0,06	0,91	2,31	—	3,22	28	—	0,06
B22	90-110 ⁺	0,12	0,20	0,04	3	5,3	5,3	0,33	0,41	0,04	0,04	0,82	1,98	—	2,80	29	—	0,11

Tabela 2 — Conclusão

HOR.	PROF. (cm)	%*		C/N	pH		mE/100g TFSA*						V (%)*		100 Al*			
		C	M.O.		H ₂ O	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	Al + S	P ₂ O ₅ mg/100g		
Latossolo Vermelho Escuro A proeminente, textura muito argilosa, floresta densa secundária																		
A1	0-14	3,85	6,62	0,30	13	5,2	4,7	6,97	1,44	0,16	0,13	8,7	8,71	0,20	17,61	49	2	1,65
A3	14-35	2,00	3,44	0,14	14	4,9	4,3	0,73	0,27	0,10	0,08	1,18	6,50	0,60	8,28	14	34	0,17
B1	35-65	1,18	2,03	0,09	13	6,0	5,8	4,32	0,26	0,07	0,09	4,74	2,97	—	7,71	61	—	0,11
B2	65-120 ⁺	0,77	1,33	0,05	15	5,5	5,1	0,16	0,04	0,03	0,03	0,26	2,64	—	2,90	9	—	0,11
Terra Roxa Estruturada Distrófica, textura muito argilosa, floresta densa primária																		
A11	0-12	1,47	2,53	0,19	8	5,0	4,5	2,85	1,69	0,14	0,10	4,78	3,69	0,60	9,07	53	11	0,42
A3	12-27	0,98	1,68	0,10	10	5,2	4,6	1,14	1,51	0,13	0,09	2,87	3,07	0,40	6,34	45	12	0,23
B1	27-56	0,36	0,62	0,07	5	5,1	4,1	0,27	1,27	0,08	0,07	1,69	3,73	0,40	5,82	29	19	0,23
B21	56-89	0,32	0,55	0,05	6	5,1	4,2	0,16	0,85	0,05	0,05	1,11	2,70	0,60	3,30	34	35	0,23
B22	89-140	0,21	0,36	0,04	5	5,6	5,0	0,18	1,34	0,10	0,08	1,70	1,38	0,20	3,28	52	10	0,06
B23	140-170	0,12	0,22	0,03	4	5,9	5,2	0,19	1,22	0,27	0,17	1,85	2,04	0,20	4,09	45	8	0,06
B3	170-19	0,17	0,29	0,03	6	5,8	5,0	0,25	1,07	0,20	0,13	1,65	1,75	0,20	3,60	46	11	0,06
Terra Roxa Estruturada Eutrófica, textura muito argilosa, floresta densa primária																		
A	0-33	0,77	1,33	0,03	26	5,8	5,0	1,71	1,22	0,36	0,22	3,51	1,71	—	5,22	67	—	0,17
B1	33-65	0,48	0,83	0,07	7	5,8	5,5	1,41	1,36	0,38	0,22	3,37	2,14	—	5,51	61	—	0,06
B2	65-126	0,16	0,27	0,04	4	5,7	5,4	1,21	1,15	0,26	0,16	2,78	1,65	—	4,43	63	—	0,06

* C = carbono; M. O. = matéria orgânica; N = nitrogênio

Ca⁺ = cálcio trocável; Mg⁺⁺ = magnésio trocável; K⁺ = potássio trocável; Na⁺ = sódio trocável;

S = soma de bases trocáveis; H⁺ = hidrogênio trocável; Al⁺ = alumínio trocável; T = capacidade de troca de cátions.

V% = saturação de bases trocáveis; $\frac{100 \text{ Al}}{\text{Al} + \text{S}}$ = saturação de alumínio; P₂O₅ = fósforo assimilável

AGRADECIMENTOS

Ao CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq), ao MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI (MPEG) e à COMPANHIA VALE DO RIO DOCE (CVRD), que tornaram possível a realização deste trabalho. Ao pedólogo MOACIR VALENTE pela colaboração prestada, que reconheço de valor e também aos técnicos RAFAEL GOMES DO NASCIMENTO FILHO e JOSÉ PAULO SARMENTO pela boa vontade e colaboração prestada durante os trabalhos de gabinete, campo e laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL FILHO, Z. P.; RÊGO, R. S.; SANTOS, P. L.; LOPES D. N.; GAMA, J. R. N. F. & REIS, C. M. 1975. Estudo detalhado dos solos de uma área do município de Bragança. Belém, Instituto do Desenvolvimento Econômico-Social do Pará, p. 85-86 (Monografias, 19).
- BEISIEGEL, V. R.; BERNARDELLI, A. L.; DRUMOND, N. F.; RUFF, A. W. & TREMAINE, J. W. 1973. Geologia e recursos minerais da Serra dos Carajás. *Rev. Bras. Geociênc.* São Paulo, 3(4):215-242, dez.
- COMPANHIA VALE DO RIO DOCE. *Projeto Ferro-Carajás*. Rio de Janeiro, 134 p., il.
- CVRD/AMZA. 1972. Distrito ferrífero da Serra dos Carajás. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26. *Resumos*. 2:78-80. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia.
- DOCEGEO. 1984. *Projeto Cobre-Pojuca: Relatório de Pesquisa*. Belém, Rio Doce Geologia e Mineração. v. 1, 194p.
- DOCEGEO. 1988. Revisão litoestratigráfica da Província Mineral de Carajás. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35. *Anexo aos Anais*: 9-54. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia.
- EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 1979. Manual de Métodos de análise de solo. Rio de Janeiro. Serviço Nacional de levantamentos e Conservação de Solos.
- EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Súmula da X reunião técnica de levantamento de solos. Rio de Janeiro, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. 83 p. (Série Miscelânea, 1).
- FALESI, I. C.; FREIRE, E. M. S. & SILVA, L. G. T. 1986. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da Estrada de Ferro Carajás. Belém, CVRD. 104 p.
- FREITAS, M. L. D. & PORTO, E. L. R. 1985. Alternativas de controle de erosão aplicadas no Projeto Ferro Carajás. SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROÇÃO, 3. *Anais*: 119-127. Maringá. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia.
- HIRATA, W. K.; RIGON, J. C.; KADEKARU, K.; CORDEIRO, A. A. C. & MEIRELES, E. M. 1982. Geologia Regional da Província Mineral de Carajás. SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1. *Anais*. 1:100-110. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia — Núcleo Norte.
- LEMONS, R. C. 1967. Manual de métodos de trabalho de campo. 2ª aproximação. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. 33 p.
- MEIRELES, E. M.; HIRATA, W. K.; AMARAL, A. F.; MEDEIROS FILHO, C. A. & GATO, V. C. 1984. Geologia das folhas Carajás e Rio Verde, Província Mineral dos Carajás, Estado do Pará. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33. *Anais*. 5:2164-2174. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Geologia.
- MONIZ, A. C. 1972. Elementos de pedologia. São Paulo, Polígono, p. 225-226.
- MUNSELL COLOR COMPANY. 1954. Munsell soil color charts. Baltimore.
- PINHEIRO, C. A. 1973. Hidrografia Tocantins-Itacaiúnas e o minério de ferro do Carajás. *Sep: Portos e Nav.*, São Paulo, 16(170):1-20.
- PORTO, M. L. 1984. Vegetação metalófila e o desenvolvimento mineral SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, *Resumos*. Belém, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — CPATU.

- PORTO, M. L. & SILVA, M. F. F. 1987. Tipos de vegetação metalófila da área da Serra dos Carajás e Minas Gerais. Rio de Janeiro. CRVD.
- PROJETO RADAM BRASIL. 1974. Folha SB. 22, Araguaia e parte da Folha Sc. 22. Tocantins; geomorfologia e vegetação. Rio de Janeiro, DNPM (Levantamento de Recursos Naturais, 4).
- SECCO, R. S. & MESQUITA, A. L. 1983. Notas sobre a vegetação de Canga de Serra Norte. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Nova Sér. Bot.*, Belém, (59):1-13.
- SILVA, G. G.; LIMA, M. J. C.; ANDRADE, A. R. F.; ISLER, R. S. & GUIMARÃES, G. 1974. Geologia. In: PROJETO RADAM BRASIL. Folha SB. 22, Araguaia e parte da folha Sc. 22. Tocantins. Rio de Janeiro. DNPM: 13-143. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).
- SILVA, M. F. F. & ROSA, N. A. 1984. Estudos botânicos na área do Projeto Ferro-CaraJás, Serra Norte. I. aspectos fitoecológicos dos campos rupestres (1). CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35. Anais. Manaus, Sociedade Brasileira de Botânica.
- SILVA, M. F. F. 1988. Subprojeto inventário botânico. In: *Relatório final do Projeto Carajás*. Belém. Museu Paraense Emílio Goeldi, CVRD. p. 57-91.
- SILVA, M. F. F. 1989. Aspectos ecológicos da vegetação que cresce sobre canga hematítica em Carajás. Manaus, Fundação Universidade do Amazonas. 197 p. Tese de doutorado.
- VIEIRA, L. S.; SANTOS, P. C. T. C. & VIEIRA, M. N. S. 1988. Solos: propriedade, classificação e manejo. Brasília, Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. p. 31-32. (Programa Agricultura nos Trópicos, 2).

Recebido em 31.10.88
Aprovado em 22.10.90

ANEXO 1 — DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

PERFIL N.º 3

DATA DA COLETA	— 11.04.87
CLASSIFICAÇÃO	— LATOSSOLO ROXO EUTRÓFICO, textura argilosa, floresta densa primária, relevo plano a suave ondulado.
LOCALIZAÇÃO	— Margem direita do Igarapé Pojuca a 15km, aproximadamente, antes de chegar no ponto de travessia da balsa (rio Itacaiúnas), sentido Aeroporto — jazida de cobre do Pojuca — Serra Norte — Carajás — Parauapebas — Pará.
MATERIAL DE ORIGEM	— Arqueano — Grupo Igarapé Pojuca.
SITUAÇÃO	— Perfil de minitrincheira.
VEGETAÇÃO	— Floresta densa primária, com grande incidência de palmeiras e ocorrência de cipós.
RELEVO LOCAL	— Plano.
RELEVO REGIONAL	— Plano a ondulado.
DRENAGEM	— Bem drenado.
USO ATUAL	— Cobertura vegetal natural (floresta densa).
Horizonte A11	— 0-5cm; bruno avermelhado escuro (5YR 3/4, úmido), bruno avermelhado escuro (5YR 3/4, úmido amassado); franco; fraca pequena a média subangular: friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
Horizonte A12	— 5-23cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); vermelho amarelado (5YR 4/6, úmido amassado); franco argiloso; fraca pequena a média subangular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e difusa.
Horizonte A3	— 23-40cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, úmido amassado); argila; fraca pequena e média subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B1	— 40-67cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, úmido amassado); argila; maciça; friável, plástico e pegajoso.
Horizonte B21	— 67-127cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, úmido amassado); argila; plástico e pegajoso.
Horizonte B22	— 127-177cm; vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, úmido amassado); argila; muito plástico e muito pegajoso.

ANEXO 2 — DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

PERFIL N.º 2

DATA	— 14.04.87
CLASSIFICAÇÃO	— LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO A moderado, textura muito argilosa, fase pedregosa III, floresta densa, relevo plano a suave ondulado.
LOCALIZAÇÃO	— Localidade denominada Caldeirão, à margem esquerda da estrada que leva à prainha do rio Itacaiúnas, a aproximadamente 100m do cruzamento desta com a rodovia Carajás sentido Aeroporto — rio Itacaiúnas — Serra Norte — Carajás — Parauapebas — Pará.
MATERIAL DE ORIGEM	— Arqueano — Complexo Xingu.
SITUAÇÃO	— Perfil de trincheira.
VEGETAÇÃO	— Floresta densa primária.
RELEVO LOCAL	— Plano.
RELEVO REGIONAL	— Plano a ondulado.
DRENAGEM	— Bem drenado.
USO ATUAL	— Cobertura vegetal natural.
Horizonte A11	— 0-7cm; bruno amarelado escuro (10YR 4/4, úmido), bruno escuro (10YR 4/3, úmido amassado), franco argilo-arenoso; fraca pequena subangular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e clara.
Horizonte A12	— 7-19cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido), bruno amarelado (10YR 5/6, úmido amassado); argila; fraca pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte A3	— 19-35cm; bruno amarelado (10YR 5/6, úmido), bruno amarelado (10YR 5/6, úmido amassado), argila; fraca pequena subangular; friável, plástico e pegajoso, plana e difusa.
Horizonte B1	— 35-52cm; vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido), amarelo avermelhado (7,5YR 6/8, úmido amassado); argila; fraca pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B21	— 52-83cm; vermelho (5YR 5/8, úmido), amarelo avermelhado (7,5YR 6/8, úmido amassado); muito argiloso; maciça; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B22	— 83-130cm; vermelho-amarelado (5YR 6/8, úmido), amarelo avermelhado (7,5YR 6/8, úmido amassado); muito argiloso; maciça; plástico e muito pegajoso.
OBSERVAÇÃO	— A partir de 1,30cm de profundidade há ocorrência de camada de rocha.

ANEXO 3 — DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

PERFIL N.º 1

DATA	— 10.04.87
CLASSIFICAÇÃO	— LATOSSOLO VERMELHO ESCURO, A moderado, textura muito argilosa, fase pedregosa III, floresta densa primária, relevo suave ondulado a ondulado.
LOCALIZAÇÃO	— Próximo ao Igarapé Salobo, Serra Norte-Carajás, a aproximadamente 25km após o rio Itacaiúnas no sentido Aeroporto-Igarapé Salobo.
MATERIAL DE ORIGEM	— Arqueano — Grupo Igarapé Salobo.
SITUAÇÃO	— Perfil de minitrincheira.
VEGETAÇÃO	— Floresta densa primária.
RELEVO LOCAL	— Suave ondulado.
RELEVO REGIONAL	— Suave ondulado a ondulado.
DRENAGEM	— Bem drenado.
USO ATUAL	— Cobertura vegetal natural.
Horizonte A1	— 0-15cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido amassado), franco argilo-arenoso; fraca a moderada, pequena subangular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; plana e gradual.
Horizonte A3	— 15-28cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, úmido amassado); argila; fraca a moderada pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B1	— 28-50cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/8, úmido amassado); argila; fraca a moderada pequena subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B21	— 50-90cm; vermelho (2,5YR 4/8, úmido), vermelho (2,5YR 5/8, úmido amassado); muito argiloso; plástico e pegajoso.
Horizonte B22	— 90-110cm ⁺ ; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido), vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido amassado); muito argiloso; plástico e pegajoso.
OBSERVAÇÕES	— Presença de blocos de rocha a partir de 50cm de profundidade. — Ocorrência de concreções de tamanho pequeno e médio nos primeiros horizontes.

ANEXO 4 — DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

PERFIL N.º 6

DATA	— 16.04.87
CLASSIFICAÇÃO	— LATOSSOLO VERMELHO ESCURO, A proeminente, textura muito argilosa, floresta densa secundária, relevo plano.
LOCALIZAÇÃO	— Parque Botânico, lado direito da rodovia Carajás; Serra Norte-Parauapebas — Pará.
MATERIAL DE ORIGEM	— Arqueano — Grupo Grão Pará.
SITUAÇÃO	— Perfil de trincheira.
VEGETAÇÃO	— Floresta densa secundária.
RELEVO LOCAL	— Plano.
RELEVO REGIONAL	— Plano a suave ondulado.
DRENAGEM	— Bem drenado.
USO ATUAL	— Cobertura vegetal natural.
Horizonte A1	— 0-14cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada pequena subangular; friável a firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte A3	— 14-35cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada pequena subangular; friável a firme, plástico pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B1	— 35-65cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; fraca pequena e média subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B2	— 65-120cm ⁺ ; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; fraca pequena e média subangular; friável; plástico e pegajoso.

ANEXO 5 — DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

PERFIL N.º 5

DATA	— 12.04.87
CLASSIFICAÇÃO	— LATOSSOLO VERMELHO ESCURO ÁLICO, A proeminente, textura muito argilosa, floresta densa primária, relevo plano.
LOCALIZAÇÃO	— Parque Botânico, lado direito da rodovia Carajás, Serra Norte — Parauapebas — Pará.
MATERIAL DE ORIGEM	— Arqueano — Grupo Grão Pará.
SITUAÇÃO	— Perfil de trincheira.
VEGETAÇÃO	— Floresta densa primária.
RELEVO LOCAL	— Plano.
RELEVO REGIONAL	— Plano a suave ondulado.
DRENAGEM	— Bem drenado.
USO ATUAL	— Cobertura vegetal natural (Floresta densa).
Horizonte A1	— 0-20cm; vermelho-amarelado (10R 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada pequena subangular; friável a firme, plástico e pegajoso; plana e gradual.
Horizonte A3	— 20-42cm; vermelho (10R 4/6, úmido), vermelho (2,5YR 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada pequena subangular; friável a firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B1	— 42-70cm; vermelho (10R 4/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; fraca pequena e média subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B21	— 70-100cm; vermelho (10R 4/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; fraca média subangular; friável, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B22	— 100-150cm ⁺ ; vermelho (10R 4/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; friável, plástico e pegajoso.

ANEXO 6 — DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

PERFIL N.º 4

DATA	— 11.04.87
CLASSIFICAÇÃO	— TERRA ROXA ESTRUTURADA DISTRÓFICA, textura muito argilosa, floresta densa primária, relevo ondulado.
LOCALIZAÇÃO	— Margem direita do Igarapé Pojuca, jazida de cobre do Pojuca (acampanamento), sentido Aeroporto — jazida de cobre do Pojuca, Serra Norte — Carajás — Parauapebas — Pará.
MATERIAL DE ORIGEM	— Arqueano — Grupo Igarapé Pojuca.
SITUAÇÃO	— Perfil de corte de estrada.
VEGETAÇÃO	— Floresta densa primária.
RELEVO LOCAL	— Ondulado.
RELEVO REGIONAL	— Plano a ondulado.
DRENAGEM	— Bem drenado.
USO ATUAL	— Cobertura vegetal natural.
Horizonte A1	— 0-12cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho escuro (10R 3/6, úmido amassado); argila; moderada a forte pequena subangular; friável e firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte A3	— 12-27cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho escuro (10R 3/6, úmido amassado); argila; moderada a forte pequena subangular; friável e firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B1	— 27-56cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho escuro (10R 3/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada a forte pequena subangular; firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B21	— 56-89cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada a forte pequena subangular; firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B22	— 89-140cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada a forte subangular; firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B23	— 149-170cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada a forte subangular; firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B3	— 170-190cm; vermelho escuro (10R 3/6, úmido), vermelho (10R 4/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada a forte subangular; firme, plástico e pegajoso.

ANEXO 7 — DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

PERFIL N.º 7

DATA	— 16.04.87
CLASSIFICAÇÃO	— TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA, textura muito argilosa, floresta densa, relevo suave ondulado a ondulado.
LOCALIZAÇÃO	— Lado esquerdo da estrada que dá acesso à ferrovia, antes de chegar ao rio Parauapebas, Serra Norte — Carajás — Parauapebas — Pará.
MATERIAL DE ORIGEM	— Arqueano — Grupo Igarapé Pojuca.
SITUAÇÃO	— Trincheira em barranco.
VEGETAÇÃO	— Floresta densa.
RELEVO LOCAL	— Suave ondulado.
RELEVO REGIONAL	— Suave ondulado a ondulado.
USO ATUAL	— Cobertura vegetal natural.
Horizonte A	— 0-33cm; vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido), vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido amassado), argila; moderada a forte pequena subangular; friável a firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B1	— 33-65cm; vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido), vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada a forte pequena subangular; firme, plástico e pegajoso; plana e difusa.
Horizonte B2	— 65-126cm; vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido), vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido amassado); muito argiloso; moderada a forte pequena subangular; firme, plástico e pegajoso.