



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Tópico Úmido — CPATU

1º Simpósio  
do Tópico Úmido

1<sup>st</sup> Symposium  
on the Humid Tropics

1er Simpósio  
del Tópico Húmedo

ANAIS  
PROCEEDINGS  
ANALES

Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELEM - PARÁ - BRASIL

1986



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU

## 1º Simpósio do Trópico Úmido

1<sup>st</sup> Symposium  
on the Humid Tropics

1<sup>er</sup> Simpósio  
del Trópico Húmedo

Belém, Pará, 12 a 17 de Novembro de 1984

Belém, November 12 through 17, 1984

Belém, 12 a 17 de novembre de 1984

# ANAIS PROCEEDINGS ANALE

## Volume I

CLIMA e SOLO

CLIMATE and SOIL

CLIMA y SUELO

BELÉM - PARÁ - BRASIL



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — EMBRAPA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisas do Tópico Úmido — CPATU

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex: (091) 1210

Caixa Postal, 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

### Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I, Belém, 1984.

Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.

6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

I. Agricultura — Congresso — Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA, II. Título. III. Série.

CDD: 630.601

## SOLOS DO PROJETO TUCUMÃ

Ítalo Cláudio Falesi<sup>1</sup>

**RESUMO:** A área do Projeto Tucumã pertencente a empresa Construtora Andrade Gutierrez abrange cerca de 400.000 ha, subdividida em três glebas, no município de São Félix do Xingu, sul do Pará. A prospeção compreendeu as Glebas II (100.000 ha) e III (119.000 ha). Foi executado um levantamento pedológico de média intensidade, com vistas à avaliação qualitativa e quantitativa de recursos de solos, que servirá de base para a elaboração do projeto de desenvolvimento agrosilvopastoril da área de colonização. A metodologia empregada foi a preconizada pelo Soil Survey Manual — USA e Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos — SNLCS/EMBRAPA. Os solos identificados foram: Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico e distrófico e as suas fases plúntica e com cascalhos; seguida do Cambissolo eutrófico e distrófico; o Latossolo Vermelho-Amarelo Plúntico álico; a Laterita Hidromórfica (Plintossolo) álica textura argilosa; além de solos pouco evoluídos, como os Litólicos e por fim os hidromórficos. Destaca-se na área a presença de solos eutróficos com um percentual de 51,32% (111.511,00 ha) o que é um fato incomum na região amazônica. Os solos distróficos ocorrem com 39,37% da área total (85.545,00 ha), seguido de solos hidromórficos e afloramentos rochosos com, respectivamente, 8,31% (18.060,00 ha) e 1,00% (92.180,00 ha). Da prospeção realizada pode-se concluir que se trata de uma área com uma vasta extensão de solos férteis, aptos ao desenvolvimento agrosilvopastoril e será um dos pólos de produção da região do Programa Grande Carajás.

Termos para indexação: Levantamento, solos, Tucumã.

## SOILS OF THE TUCUMÃ PROJECT

**ABSTRACT:** The area of the Tucumã Project, owned by the construction company Andrade Gutierrez, covers approximately 400,000 ha, subdivided into three sections, in the municipality of São Felix do Xingu, southern Pará State. The soil survey covered sections II (100,000 ha) and III (119,000 ha). The objective of this survey, conducted at medium intensity was to provide a qualitative and quantitative evaluation of soil resources, thus providing a base for colonization in the area. Methods followed those utilized by the Soil Survey Manual (USA) and the National Service for Soil Survey and Conservation (SNLCS/EMBRAPA). Identified soils included: Red-Yellow Podzolic, Cambissol, Red-Yellow Lithosols and Ground Water Laterite; in addition, soils in formation were identified, such as Lithosols and hydromorphic soils. Eutrophic soils cover 51.32% (111,511 ha) of the area, which is uncommonly high for the Amazon region. Distrophic soils cover 39.37% (85,545 ha) of the area, followed by hydromorphic soils and rocky outcrops, which respectively cover 8.31% (18,060 ha) and 1.00% (92,180 ha) of the area. From this survey it is concluded that the Tucumã Project contains extensive areas of fertile soils which are adequate for development of farms and ranches. The Project will be an important production center within the Greater Carajás Program.

Index terms: Survey, soils, Tucumã.

<sup>1</sup> Eng. Agr. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém. PA.



## INTRODUÇÃO

A empresa Construtora Andrade Gutierrez vem implantando um projeto de colonização privado após vencer a licitação pública, procedida pelo INCRA, na Gleba Carapanã, localizada no município de São Félix do Xingu, região sul do Pará.

A área total abrange cerca de 400.000 ha, estando subdividida em três glebas diferenciadas: Gleba I, Gleba II e Gleba III.

A Gleba I possui 181.000 ha, a Gleba II, cerca de 100.000 ha e a Gleba III cerca de 119.000 ha.

O Projeto Tucumã, como é conhecido este empreendimento agrosilvopastoril, tem como objetivo primordial, promover a ocupação dirigida de lotes de terras através de pequenos e médios produtores rurais, com vistas à sua integração no processo produtivo do Estado do Pará.

Por outro lado, o Projeto, por estar incluído na região do Programa Grande Carajás, terá sua participação, como é óbvio, no desenvolvimento integrado desse Programa, principalmente na produção de bens de consumo agropécuarios, suprimindo as populações que se desenvolverão nas infra-estruturas que irão surgindo com a implantação gradativa desse programa oficial.

Prevê-se a instalação de 3.000 produtores rurais, distribuídos nos respectivos lotes pertencentes às três glebas do Projeto.

Este estudo visa o conhecimento, principalmente das condições geoclimáticas das Glebas II e III, com vistas a um planejamento racional para a implantação de colonização dirigida.

Essas glebas abrangem cerca de 217.296 ha e localizam-se aproximadamente entre os paralelos  $6^{\circ} 15'$  e  $7^{\circ} 05'$  de latitude sul e entre os meridianos  $51^{\circ} 05'$  e  $51^{\circ} 45'$  de longitude WGr (Fig. 1). Pertencem ao município de São Félix do Xingu, Estado do Pará, distando cerca de 700 km de Belém, capital do mesmo Estado; a 1.100 km da capital da República (Brasília) e a 200 km ao sul da Serra dos Carajás — Serra Norte. Todas essas distân-

cias foram consideradas em linha reta.

A área pertencente à jurisdição do GETAT — Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins, e a sede do Projeto Tucumã, uma cidade em plena expansão e desenvolvimento urbano, está ligada por rodovia à cidade de Xinguara; desta até Marabá e ao sul de Conceição do Araguaia, bem como à rodovia BR-010 (Belém-Brasília), todas no Estado do Pará.

## Descrição Geral da Área Cobertura Vegetal

O revestimento florístico pertence a algumas fisionomias ecológicas perfeitamente distintas e que estão influenciadas, principalmente, pelas condições edáficas e geomorfológicas.

Distinguem-se, então, a floresta aberta mista-cocal, floresta latifoliada-cipoal, floresta ombrófila montana-cobertura arbórea com emergentes e por fim a vegetação esclerófila — vegetação de canga, que serão descritas sucintamente a seguir.

### Floresta Aberta Mista - Cocal

A floresta aberta mista-cocal é uma formação mista de palmeiras onde sobressaem o babaçu e árvores latifoliadas sempre verdes com ocorrência nos vales rasos, e concentrações de plantas de folhas miúdas decíduas, leguminosas, como a do grupo das faveiras, nos testemunhos das superfícies aplainadas (Brasil 1974).

Murça Pires, citado por Falesi (1972), enfatiza muito bem que ao ser derrubada e queimada a mata, a palmeira babaçu domina, porque possui eficiente mecanismo de sobrevivência ao fogo. Por esta razão, diz Murça Pires, é de se supor que as densas formações de babaçu, às quais Sampaio (1945) deu uma importância excepcional, capaz de definir uma zona fitogeográfica do Brasil — a zona dos cocais — em última análise, conclui aquele cientista, representa vegetação antropogênica e não original.

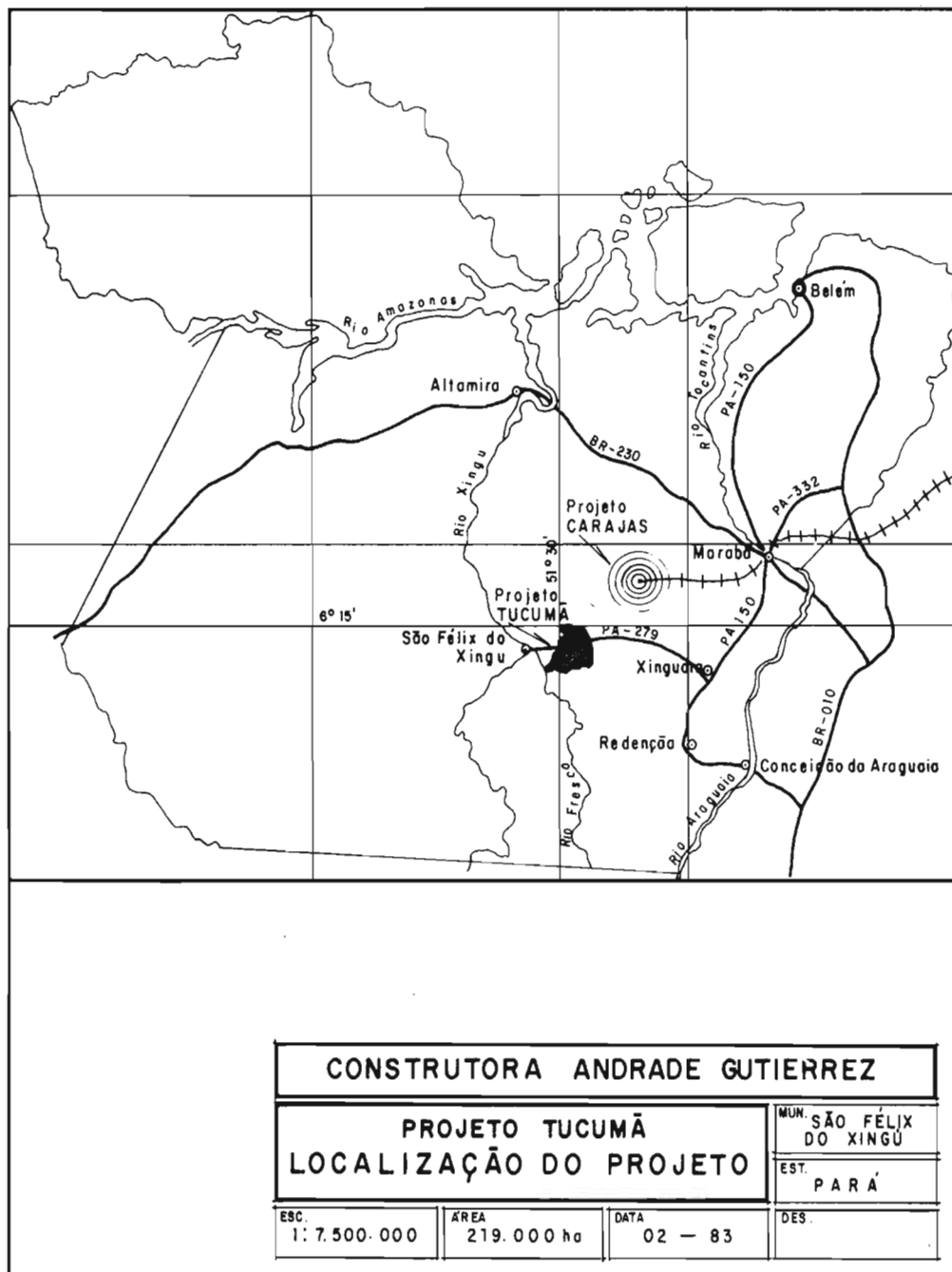


FIG. 1. Mapa de localização do Projeto Tucumã.

Esta unidade florística parece ser a dominante nas glebas II e III do Projeto Tucumã, conforme observações feitas quando dos sobrevôos realizados durante o estudo

de campo.

O volume de madeira deste tipo de floresta varia entre 50 e 100m<sup>3</sup>/ha. (Brasil 1974).

### Floresta Latifoliada - Cipoal

As florestas latifoliadas ou matas de cipós cobrem extensas áreas, com centenas de milhares de quilômetros quadrados, entre o Tocantins e o Xingu e se caracterizam pelo porte relativamente reduzido, árvores mais baixas, com um emaranhado de cipós que sobem pelas árvores e se embaraçam a pouca altura do chão da mata. De espaço em espaço, no entanto, aparecem alguns gigantes da floresta que são as árvores emergentes, capazes de perfurar o dossel das copas, atingindo mais de 50 metros de altura. Também, é constante a associação de castanha-do-Pará/babaçu (*Bertholetia excelsa/Orbignia barbosiana*) (Pires 1973).

O volume de madeira desta floresta é relativamente baixo, variando entre 25 e 55m<sup>3</sup>/ha. (Brasil 1974).

### Floresta Ombrófila - Cobertura arbórea com emergentes

Este tipo de floresta pertence à floresta densa, é também conhecida como pluvissilva, tropical chuvosa, além de outros sinônimos. É caracterizada sobretudo por suas grandes árvores, quase sempre com mais de 50 metros de altura, sobressaindo-se entre 25 e 35 metros de altura ao estrato arbóreo uniforme.

A floresta ombrófila montana ocorre nas altas montanhas ou elevações.

A estrutura florestal é bem variada, composta de árvores emergentes, bem distribuídas e grossas. A altura das árvores encontra-se acima de 30 metros, tendo uma distribuição diversificada.

Ocorre, na área do Projeto Tucumã, nas elevações acentuadas como as localizadas a Nordeste e Centro Oeste.

O volume de madeira situa-se entre 60 e 130m<sup>3</sup>/ha. (Brasil 1974).

### Vegetação Esclerófila - Canga

É uma classe de formação existente

nas áreas litólicas de altitude de zona intertropical, caracterizada por pequenos arbustos sobre o minério de ferro.

Ocupa uma área muito restrita na serra (espigão) Arqueada em sua parte oeste onde penetra na gleba. Esta serra, na área, é quase toda revestida por vegetação florestal, no entanto, em uma pequena área, ocorre uma clareira perfeitamente perceptível, contrastando inclusive com a vegetação florestal do conjunto, quando se sobrevoa principalmente utilizando-se helicóptero. A superfície do solo é constituída por carapaça hematítica - canga com vegetação singular, não encontrando similar em qualquer outra região conhecida. Esta formação é integrante da Serra dos Carajás. Pelo porte e pela biomassa, aproxima-se da vegetação dos cerrados com inclusive algumas espécies desta, como a *Curatella americana*, *Birsonima verbacifolia*, além de outras. (Pires 1973).

As espécies desenvolvem suas raízes penetrando nas fendas ou fraturas das cangas.

### Clima

O ambiente climático, relativo à área do Projeto Tucumã, pertence ao tipo Ami da classificação de Köppen. Este tipo climático corresponde às estações de clima quente e úmido, caracterizado por precipitações pluviométricas elevadas, cujo total anual compensa a ocorrência de uma estação seca, permitindo a existência de florestas tropicais. É o tipo climático considerado intermediário entre o Af e Aw, assemelhando-se ao Af no relativo ao regime de temperatura e ao Aw no das chuvas. A altura pluviométrica no mês mais seco é inferior a 60 mm.

Neste tipo climático predominam na maior parte do ano as massas Ec e En, quentes e úmidas, as quais são responsáveis pelas abundantes chuvas que ocorrem nesta extensa região, sob o regime dos alísios do NE, das "doldrums" e das grandes calmarias (Galvão 1959).

A caracterização climática que será abordada neste estudo terá por base os dados climatológicos obtidos no Posto de São Félix do Xingu, pertencente ao 2.º DISME-Belém do Instituto Nacional de Meteorologia, Ministério da Agricultura e refere-se ao período de 1972 a 1981.

As temperaturas observadas durante o período são relativamente elevadas e sem extremos. As médias das máximas oscilam entre 29,9°C no mês de fevereiro e 33,2°C no mês de agosto. As médias das mínimas variam de 17,1°C, no mês de julho a 35,9°C, em outubro. As mínimas absolutas variam de 33,7°C observadas em janeiro a 14,5°C em abril. As médias compensadas variam de 24,1°C observadas em junho a 25,3°C nos meses de setembro e outubro (Tabela 1).

Os valores relativos à pressão atmosférica, medidos para a região, oscilam de 990,1mb em janeiro a 992,4mb no mês de julho, tendo como média anual 990,6mb.

Apresentam, portanto, apenas ligeira oscilação.

Os valores de umidade relativa do ar são elevados caracterizando bem a região tropical úmida. Esses valores oscilam de 81% medidos nos meses de junho e agosto a 90% nos meses de janeiro e fevereiro respectivamente. A média anual é de 86%.

Esses elevados valores ocorrentes durante todo o ano constituem um dos fatores para a existência de vegetação sempre verde das florestas tropicais úmidas.

A atmosfera da área, em termos de nebulosidade, apresenta-se durante oito meses do ano com índices acima de 6,0, portanto, grande parte dos dias durante o ano não é ensolarada, mas parcialmente nublada devido à presença de camadas de nuvens. Somente nos meses de maio, junho, julho e agosto registram-se índices inferiores a 5,8. A média anual é de 6,4.

As chuvas são relativamente abundantes principalmente no período compreendido entre os meses de outubro a maio com quedas acima de 134mm em cada mês.

TABELA 1. Dados climáticos referentes à estação de S. Félix do Xingu-PA (Latitude 08° 38' S Longitude 51° 58' W.Grw.) no período (1972/1981).

Mês	Pressão atmosférica (mb)	Temperatura °C						Umidade relativa (%)	Vento		Nebulosidade 0-10	Precipitação			Evaporação total (mm)	Insolação (horas/décimos)	
		Média		Máxima Absoluta		Mínima Absoluta			Direção	Velocidade		Número de dias	Máxima/24 horas				
		Máxima	Mínima	Graus	Data	Graus	Data						Altura total (mm)	Data			
Janeiro	990,1	30,2	19,4	33,7	-	12,0	-	24,3	90	0 1,0	7,6	291,6	22	73,6	-	41,5	76,3
Fevereiro	990,2	29,9	19,4	34,1	-	12,0	-	24,3	90	0 0,9	7,7	315,9	21	117,8	-	34,2	66,4
Março	990,2	30,3	19,6	34,5	-	11,3	-	24,6	89	0 1,0	7,4	299,6	22	98,0	-	48,7	100,1
Abril	990,6	30,8	20,4	34,3	-	14,5	-	24,9	89	0 1,0	7,1	263,6	20	103,4	-	42,6	121,0
Maio	991,0	31,3	19,8	34,0	-	12,0	-	25,1	88	0 1,0	5,8	110,	13	60,0	-	54,9	153,1
Junho	991,9	31,6	18,2	34,3	-	10,5	-	24,1	85	0 1,2	4,2	51,0	5	49,0	-	75,9	228,6
Julho	992,4	32,2	17,1	34,9	-	14,3	-	24,3	81	0 1,1	3,7	15,8	3	17,8	-	97,3	238,9
Agosto	991,3	33,2	17,6	35,5	-	9,0	-	24,3	91	0 1,2	5,3	55,4	4	91,6	-	104,7	180,9
Setembro	990,8	32,9	19,2	35,7	-	11,0	-	25,8	92	0 1,0	6,6	78,0	10	68,8	-	80,6	140,3
Outubro	989,9	32,0	35,3	35,3	-	12,0	-	25,3	85	0 1,1	7,0	134,6	14	54,7	-	65,3	127,8
Novembro	989,4	31,5	19,8	34,7	-	12,6	-	24,6	87	0 1,0	7,2		16	80,4	-	54,7	187,8
Dezembro	989,8	30,6	19,7	34,8	-	11,5	-	24,6		0 1,0	7,2	229,5		94,2	-	44,4	93,8
Ano	990,6	31,3	19,6	35,7	-	11,9	-	24,6	36	0 1,0	6,4	2.035,9	170	117,3	-	61,5	1.635,0

Fonte: Ministério da Agricultura, Instituto Nacional de Meteorologia 2º DISME - Belém.



Nos meses de julho a setembro corresponde no período da estiagem, onde a soma desses quatro meses alcança somente um total de 200,2mm de chuvas. O número de dias de chuva durante o ano é de 170 dias. O total anual de precipitação é de 2.035,9mm.

Analisando-se a Tabela 1, relativo ao clima, observa-se que a nebulosidade é relativamente elevada levando-se em consideração ser uma região tropical.

Este fator é reforçado pelos também relativos baixos valores de insolação. O total anual é de 1.635,0 h de radiação solar. Comparando-se esses valores com os obtidos na cidade de Belém, que apresenta uma precipitação de cerca de 3.000mm ao ano e com uma insolação de 2.389,4 h, pode-se concluir que a radiação solar na região do Projeto Tucumã é satisfatória, porém, não elevada.

### Geomorfologia

As Glebas II e III do Projeto Tucumã são partes integrantes do Planalto Dissecado do sul do Pará, unidade morfoestrutural e morfoclimática definida pelas pesquisas realizadas pelo Projeto RADAMBRASIL.

O Planalto Dissecado do sul do Pará é formado por maciços residuais de topo aplainado e conjunto de cristas e picos interpenetrados por faixas de terrenos rebaixados. As altitudes oscilam normalmente entre 500 e 600m, existindo, no entanto, locais mais elevados como ocorre com a serra dos Carajás onde atinge em média 700m (Brasil 1974).

Este relevo acha-se fortemente dissecado por vales encaixados, geralmente adaptados à rede de fraturas que seccionam rochas pré-cambrianas. Ocorrem também com certa frequência agrupamentos de "inselbergs" com altitudes idênticas aos do planalto.

### Geologia e Material Originário

Geologicamente os terrenos da área são atribuídos aos períodos Pré-cambrianos,

inferior, médio e superior e suas respectivas formações ou grupos.

Pela ordem cronológica far-se-á descrição desses períodos.

### Pré-Cambriano Médio a Inferior-Complexo Xingu

A unidade geológica Pré-cambriano Médio a Inferior está representada na área pelo complexo Xingu, que em resumo constitui um conjunto de rochas, polimetamórficas com tendências granodiorítica, variavelmente magmatizadas, apresentando encraves de ectinitos normais em regiões menos arrasadas ou no interior paleossinclinais. O grau de metamorfismo geral é de fácies dos gnaisses inferiores e gnaisses ultra-inferiores (Brasil 1974).

A litologia da unidade acha-se representada por migmatitos, granitos, grandioritos, dioritos, metamorfitos, quartizitos, gnaisses e xistos.

O Projeto RADAMBRASIL estima a idade deste período entre 20 a 33 bilhões de anos.

A intemperização dessas rochas e a posterior evolução diagenética vem dando origem aos solos Podzólicos Vermelho-Amarelados distróficos e eutróficos (Ultissolos e Alfissolos), provavelmente alguns Cambissolos e solos Litólicos eutróficos e distróficos.

### Pré-Cambriano Superior a Médio - Formação Grão Pará

Esta unidade geológica está representada pela serra Arqueada cuja ocorrência na área do Projeto Tucumã deve-se a seu limite oeste que penetra na área através de uma elevação em forma de espigão bem como a sudeste da área com a presença de parte da serra da Seringa.

A serra Arqueada é uma elevação de cristas íngremes, alinhadas na direção E-W, composta de itabiritos e sob este um quartzo micaxisto.

Em 1967 foi identificado por geólogos do Projeto Amazônia uma seqüência ferrí-

fera. Quando da prospecção de campo para a realização deste estudo, constatou-se em uma clareira natural a presença de minério de ferro.

Esta formação é a mesma identificada na Serra dos Carajás com a denominação de itabiritos e seus produtos de alteração e intemperismo. O itabirito é a unidade litológica que deu origem a todos os minérios enriquecidos na região da Serra dos Carajás (Brasil 1974).

A idade absoluta deste período foi estimada pelo Projeto RADAMBRASIL em cerca de 20 bilhões de anos.

Da evolução diagenética das rochas e seus minerais formadores desta unidade resultou a formação de solos Litólicos, Cambissolos, bem como de Podzólicos Vermelho-Amarelos, estes nos locais onde o perfil é mais evoluído.

### **Pré-Cambriano Superior C - Grupo Uatumã Formação Sobreiro - Granito Velho Guilherme**

O Grupo Uatumã é constituído por minerais clásticos finos, tufos e tufitos. Estrategicamente está dividido em três unidades: Formação Iriri, Formação Sobreiro e Formação Rio Fresco.

Na área a Formação Sobreiro ocorre aflorando nas partes baixas dos vales do Igarapé Carapanã.

A formação Sobreiro é definida como um vulcanismo intermediário a ácido, com predominância de andesito (Instituto... 1972).

Os andesitos são rochas intermediárias em cuja composição mineralógica encerram minerais dos grupos plagioclásios e piroxênios, além dos minerais e acessórios como o epidoto, sericita, clorita, carbonatos, quartzo além de outros.

O plagioclásio pertence ao grupo dos Feldspatos e constituem misturas isomórficas de albíta (contém sódio, alumínio e sílica) e anortita (cálcio, alumínio e sílica).

O grupo dos piroxênios é encontrado normalmente nas rochas básicas associado

aos plagioclásios ricos de cálcio. A augita é o mineral que se identificou pelas análises efetuadas pelo Projeto RADAMBRASIL nos andesitos e contém em sua composição mineralógica magnésio, cálcio, ferro, manganês e sílica.

O andesito trata-se, portanto, de uma rocha que encerra minerais essenciais e acessórios indispensáveis à nutrição dos vegetais, daí a presença dos solos Podzólicos Vermelho-Amarelos eutróficos na faixa de ocorrência desta formação geológica.

O granito Velho Guilherme ocorre na área na latitude  $6^{\circ}48'30''S$  e longitude  $51^{\circ}09'50''Wgr$  e é constituída por corpos graníticos, formando pequenos maciços, circulares, com diâmetro variando entre 4 e 10 km e com características vulcânicas (Brasil 1974).

De um modo geral, estão muito arrasados e intensamente fraturados, sendo presente a cassiterita, tantalita, topázio e fluorita. A concentração ocorre em aluviões circunvizinhos e nos vales localizados onde há fratura dos granitos.

A petrografia do Velho Guilherme é constituída por maciços de composição granítica (biolita granito) com núcleos granodioríticos.

Esses granitos encerram em sua composição mineralógica os minerais: feldspatos alcalinos, plagioclásios, biotita, quartzo e opacos.

A idade atribuída à Formação Sobreiro está estimada em cerca de 16 bilhões de anos e o granito Velho Guilherme a 13,8 bilhões de anos. (Brasil 1974).

### **Pré-Cambriano Superior B - Formação Gorotire**

A formação Gorotire foi denominada por Barbosa (1966), dos sedimentos ocorrentes em restos isolados de ambos os lados do rio Xingu, localizados do paralelo  $6^{\circ}$  a  $10^{\circ} S$ , bem como na bacia do rio Fresco.

No entanto, foi Ramos (1954) quem primeiro observou com detalhe os sedimentos Gorotire.

Segundo a descrição feita por Barbosa (1966), consta de um conjunto de sedimentos representados por arcósios finos, arenitos muito finos, jasperóides, calcedonitos e silitos. Admitia a **espessura desta formação a um mínimo de 400 metros.**

A litologia é constituída de arenitos feldspáticos, silitos, conglomerados, arenitos conglomeráticos, argilitos e quartzitos (Brasil 1974).

Esta unidade geológica localiza-se na primeira serra em forma de espigão localizada no centro-oeste da área, tomando como ponto de partida a cidade de Tucumã.

### Quaternário - Aluviões

O período Quaternário ou Recente está representado pelas aluviões que compreendem depósitos aluviais de variada granulometria. São de pouca expressão geográfica e estão localizados em alguns trechos à margem do igarapé Carapanã.

As aluviões da região apresentam normalmente enriquecimento de minerais pesados como: ouro, diamante, cassiterita, ilmenita, magnetita, turmalina, zircão, além de outros (Brasil 1974).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de campo visaram a obtenção de conhecimentos suficientes, não somente das unidades de solos como também dos tipos de vegetação, relevo, material originário e embasamento rochoso, com vistas ao levantamento pedológico a nível de reconhecimento de média intensidade.

Inicialmente, percorreram-se todos os acessos disponíveis por terra, caminhos e estradas e após foram realizados sobrevôos e pousos em locais permitidos, usando-se um helicóptero.

Com estas ações, foi possível a confecção de uma legenda preliminar de solos, sendo parcialmente modificada posteriormente, quando dos trabalhos de escritório, tendo em vista o manuseio das imagens de radar escalas 1:250.000 e 1:100.000, mo-

saicos semi-controlados, bem como de plantas planialtimétricas escala 1:20.000, confeccionadas pela Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S/A.

**Durante os trabalhos** de campo, descreveram-se os perfis representativos **relativos às unidades de solos, adotando-se** as normas e definições recomendadas pelo **Soil Survey Manual** (Estados Unidos 1951) e no **Manual de Métodos de Trabalho do Campo**, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos & Santos 1982).

Os trabalhos de escritório constaram de pesquisa bibliográfica, onde foram obtidas todas as informações possíveis sobre a área, principalmente no relativo a geomorfologia, geologia, clima, cobertura vegetal, sistema de drenagem e finalmente os solos.

Com a elaboração do mapa base de solos, procedeu-se o estabelecimento das correlações entre as imagens, formas de relevo, tipos de vegetação, sistemas de drenagem e mapas planialtimétricos.

Com os dados de campo, complementados pelas análises de laboratório (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1978; Anexo 1), foi possível estabelecer a legenda de identificação na qual as unidades de mapeamento são constituídas por associações compostas por duas ou mais unidades, tendo em vista que neste nível de levantamento, reconhecimento de média intensidade, ser difícil a individualização das unidades cartográficas.

A elaboração do mapa de solo foi efetuada na escala 1:20.000, tendo como base as plantas planialtimétricas de excelente precisão, concluindo-se o mapa final após a redução para a escala 1:100.000 (Anexo 2).

O cálculo das áreas das unidades cartográficas foi realizado por meio de planímetro, efetuando-se três repetições para se obter a média aritmética.

## RESULTADOS

O relevo, a rocha matriz, a vegetação e o tempo influenciados pelo clima foram decisivos na gênese dos solos da área. Nas áreas de baixa altitude, menor do que 100m, formam-se em relevo plano os solos hidromórficos, aluviais, de formação recente. Nos terrenos de cotas mais elevadas, até 300m, desenvolvem-se principalmente os solos podzólicos em relevo ondulado; e nas cotas entre 350 e 400m, os cambissolos, que se caracterizam por serem pouco desenvolvidos, com B incipiente e perfil pouco profundo e finalmente acima de 400m os solos litólicos, caracterizados pela ausência de um horizonte B e as vezes de um C, estando portanto, neste caso, o horizonte A assente diretamente sobre a rocha matriz.

O cascalho tem uma presença quase constante no perfil dos solos, quer nos de alta como nos de baixa saturação de bases.

Esses cascalhos, dependendo de sua distribuição e concentração no perfil, podem interferir no desenvolvimento de um determinado número de plantas cultivadas, pois dificultam a penetração do sistema radicular no solo, refletindo, conseqüentemente, no crescimento e produtividade da planta.

A presença de cascalhos, em menor ou maior concentração, ocorre em várias situações e profundidades no perfil do solo. Assim é que eles podem se localizar somente nos primeiros 20cm ou 30cm do perfil, ou formando uma camada de espessura variável localizada entre 30cm e 50cm, ou ainda a partir dos 100cm ou finalmente em todo o "solum".

A quantidade e forma dos cascalhos, que podem ocorrer associados a fragmentos de rochas e/ou de concreções lateríticas é bastante variável.

Para a utilização dos solos onde fica evidenciada a presença de cascalhos, deve-se identificar não somente a sua concentração, mas principalmente a localização e espessura da camada. Quando a distribuição percentual é baixa, menor do que 15%,

praticamente não há impedimento mecânico do sistema radicular das plantas cultivadas em se desenvolverem. Neste caso, os cascalhos podem até funcionar como elementos de estrutura do solo.

No relativo à topografia da área, excetuando-se os locais onde é evidente a presença de elevações, portanto, com topografia forte ondulada ou mesmo montanhosa, a maior extensão das terras identifica-se por terrenos de topografia plana e suave ondulada. Estes modelados são os aconselháveis para o uso agropecuário, pois facilitam não somente os trabalhos de mecanização, mas todos os tratos culturais próprios às culturas desenvolvidas.

A Tabela 2 ilustra a distribuição das áreas e os percentuais das unidades de mapeamento constantes no mapa de solos. Por outro lado, a Tabela 3 identifica a distribuição das áreas e o percentual das classes de solos em cada unidade de mapeamento.

A Tabela 4 engloba a extensão ocupada pelos solos eutróficos, distróficos, hidromórficos e os afloramentos rochosos e os respectivos percentuais.

### Descrição das Classes de Solos

Os grandes grupos de solos identificados com o levantamento pedológico efetuado foram os seguintes: Podzólico Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolo, Solos Concrecionários Lateríticos, Plintossolo, Glei Pouco Húmico e Solos Litólicos.

Esses grandes grupos foram identificados, taxonomicamente, em nível categórico de fase.

#### Podzólico Vermelho-Amarelo

Os solos Podzólicos são aqueles que apresentam características de podzolização, ou seja, processo pedogenético que consiste na migração de minerais de argila, pela destruição das argilas no horizonte A e concentração no B ou então a formação das próprias argilas no horizonte iluvial. Com este processo dá-se a for-

TABELA 2. Áreas e percentuais das unidades de mapeamento.

Unidades de mapeamento	ha	%
PV <sub>2</sub>	59.820 ha 00 a 00 ca	27,52
PV <sub>3</sub>	55.606 ha 00 a 00 ca	25,58
PV <sub>1</sub>	53.470 ha 00 a 00 ca	24,60
PV <sub>4</sub>	26.500 ha 00 a 10 ca	12,19
PV <sub>5</sub>	8.530 ha 02 a 06 ca	3,97
R <sub>2</sub>	4.360 ha 03 a 04 ca	2,02
R <sub>1</sub>	2.180 ha 01 a 07 ca	1,03
HI <sub>1</sub>	6.000 ha 04 a 10 ca	2,76
HI <sub>2</sub>	730 ha 02 a 13 ca	0,33
Total	217.296 ha 12 a 50 ca	100,00

TABELA 3. Área e distribuição percentual dos solos em cada unidade de mapeamento.

Unidade de mapeamento	Solos	Área(ha)	%
PV <sub>2</sub>	PVe	35.892,00	60
	PVd	17.956,00	30
	LH	5.982,00	10
PV <sub>3</sub>	PVe	33.343,00	60
	PVd	16.680,80	30
	CL	5.560,60	10
PV <sub>1</sub>	PVp1	21.387,00	40
	LV	16.047,00	30
	PVe	10.695,00	20
	LH	5.348,00	10
PV <sub>4</sub>	Ce	13.250,00	50
	PVe	13.250,00	50
PV <sub>5</sub>	Ce	4.318,00	50
	Cd	4.218,00	50
R <sub>2</sub>	Li	2.180,00	50
	AR	2.180,00	50
R <sub>1</sub>	Lie	763,00	35
	Lid	763,00	35
	Cd	654,00	30
HI <sub>1</sub>	LH	3.000,00	50
	GP	3.000,00	50
HI <sub>2</sub>	LHe	365,00	50
	HI	365,00	50
Total	-	217.296,00	100

TABELA 4. Áreas e percentuais de solos eutróficos, distróficos e hidromórficos.

Solos	Área(ha)	%
Eutrófico	111.511,00	51,32
Distrófico	85.545,00	39,37
Hidromórfico	18.060,00	8,31
Afloramento Rochoso	2.180,00	1,00
<b>Total</b>	<b>217.296,00</b>	<b>100,00</b>

mação de um horizonte B diagnóstico, denominado B textural ou argílico (Estados Unidos 1975).

O perfil é bem ou moderadamente drenado, medianamente profundo, textura normalmente argilosa e de coloração avermelhada ou vermelho-amarelo no horizonte A.

Há uma seqüência de horizontes A, B e C, com a existência ou não de horizonte A2, característica quando presente, do processo pedogenético denominado de podzolização.

O horizonte A tem espessura de cerca de 25 cm, tendo coloração escura como conseqüência da maior presença de matéria orgânica. A atividade biológica é evidente, observando-se sua presença através dos inúmeros canais e crotovinas formadas pela atividade de organismos do solo. A estrutura é moderadamente desenvolvida em forma de bloco subangular, identificando-se as classes de textura argila, argila arenosa e franco-argilo-arenosa pesada.

O horizonte B, textural, não hidromórfico, é bem mais argiloso que o A, resultando como conseqüência um gradiente textural acima de 1,3, denotando o acúmulo de argila nesse horizonte. A presença de cerosidade, localizada entre os elementos de estrutura, é fato constante do processo pedogenético que sofrem estes solos - a podzolização (Falesi 1972).

Na base do "solum" normalmente são visíveis mosqueados herdados do material de origem e não ocasionados pela drenagem.

Esta unidade ocorre quase sempre em locais onde a topografia varia de suave ondulada a ondulada.

Com o levantamento pedológico executado, foi possível identificar as seguintes fases deste grande grupo:

Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico Álico textura argilosa com cascalhos relevo suave ondulado.

Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico textura argilosa com cascalhos relevo suave ondulado e relevo ondulado.

Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico textura argilosa com cascalhos relevo suave ondulado e ondulado.

**Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico Álico textura argilosa com cascalhos, relevo suave ondulado.**

Esta unidade guarda a conceituação básica do grande grupo, tendo como principal característica que o identifica a presença de plintita no horizonte B ou localizado em sua base.

São solos não hidromórficos, que possuem acumulações de argila iluvial no horizonte B, sendo a argila de atividade baixa.

São moderadamente profundos e do mesmo modo moderadamente drenados, textura argilosa ou argilo-cascalhenta, com a presença do horizonte B plíntico à pouca profundidade, comumente a menos de 0,80m da superfície do solo.

A plintita consta de um material argiloso, altamente intemperizado, rico em sesquióxidos e pobre de humus, ocorren-



do geralmente com mosqueados vermelhos, cinzentos brancos, com arranjo poligonal ou reticular, pendendo, irreversivelmente, para "hardpan" ou concreções sob condições especiais de umidade e secagem (Estados Unidos 1975).

A saturação de bases é inferior a 50% e os valores de  $100 \text{ Al}^{+++}/\text{S}+\text{Al}^{+++}$  são maiores de 50%, sendo em consequência, solos de caráter álico.

A coloração do horizonte A varia de bruno amarelado, passando a colorações variadas, características de plintita, no horizonte B. A textura do horizonte A varia de franco-argilo-arenosa a franco-argilosa e argilo-siltosa e argilosa no B, ocorrendo os cascalhos com proporções variáveis entre 6% e 35%.

Os índices de acidez identificados pelo pH variam entre 4,0 e 5,3 no A e entre 4,8 e 5,3 no B. Os valores de matéria orgânica variam no perfil de aproximadamente 2,0 a 4,5%, localizando-se no horizonte A os valores mais elevados. Possuem baixa capacidade de troca catiônica evidenciando a presença de minerais de argila do tipo 1:1. Os valores de saturação de bases permutáveis são todos inferiores a 50%. Por sua vez, os níveis de bases permutáveis são muito baixos, identificados pelos valores de soma de base entre 0,10 e 1,50 meq/100 g de solo. O fósforo assimilável apresenta-se também com níveis muito baixos, inferiores a 2 ppm.

Ocorrem estes solos na zona de influência do rio Carapanã e em cotas topográficas situadas entre 150 m e 200 m e associados ao Latossolo Vermelho-Amarelo Plíntico Álico textura argilosa com cascalhos, relevo suave ondulado, Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa com cascalhos, relevo suave ondulado e ao Plintossolo textura argilosa, relevo plano.

Ocupam cerca de 21.387 ha o que corresponde a 9,84% da área total levantada.

### **Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico, textura argilosa com cascalhos, relevo suave ondulado e relevo ondulado.**

Esta unidade taxonômica encerra os solos com B textural, não hidromórficos, horizonte A moderadamente desenvolvido, argila de atividade baixa, saturação de bases também baixa — inferior a 50%, com horizonte B de textura argilosa com presença de cascalhos em proporções variáveis.

O perfil dos solos desta unidade é mais profundo, se comparado com as outras fases do grande grupo, sendo bem drenados. O horizonte B é de textura argilosa com cascalhos. O horizonte A tem a coloração bruno ou bruno-avermelhado no A, sendo vermelho a vermelho-amarelado no B, podendo ocorrer cor variegada abaixo de 1,00 m.

Os valores de pH oscilam entre 4,3 e 5,4 no A e entre 4,8 e 5,2 no horizonte B. A saturação de alumínio possui valores inferiores a 50%. A capacidade de troca catiônica é muito baixa com valores inferiores a 4,5 meq/100g de solo.

Ocorrem em áreas de relevo suave e também nos ondulados em terrenos cujas cotas topográficas situam-se entre 150 e 200 m a 300 e 350 m, respectivamente.

### **Podzólico-Vermelho Amarelo eutrófico, textura argilosa com cascalhos, relevo suave ondulado e ondulado.**

Esta unidade taxonômica e de mapeamento apresenta um perfil morfológicamente semelhante aos podzólicos, já anteriormente descritos, diferindo basicamente na cor, que nesta unidade apresenta-se com tonalidade vermelho-escura, no matiz, 2,5YR, valores 3 e 4 cromas 6 e 8 no horizonte B.

A estrutura do horizonte B é moderadamente desenvolvida e com forma de bloco subangular, tendo ocorrência de cerosidade entre os seus elementos.

No relativo à suas propriedades químicas são dotadas de bons níveis de nutrientes, evidenciados pelos valores de saturação de bases superiores a 50%, daí o caráter eutrófico. A capacidade de troca catiônica, no entanto, se apresenta com valores baixos, sendo provável a presença de argila mineral do tipo 1:1 na composição mineralógica do solo. Os índices de pH variam de 5,2 a 5,7 e a saturação de alumínio com valores inferiores a 12%. Os valores de fósforo assimilável são baixos, sendo inferiores a 0,40 mg/100 g de  $P_2O_5$ .

Ocorrem estes solos em áreas cujo relevo é suave ondulado e/ou ondulado, tendo sido identificados durante o mapeamento nos locais conhecidos como Vila Real, Campos Altos e Morada do Sol.

### **Latossolo Vermelho-Amarelo Plíntico textura argilosa com cascalhos relevo suave ondulado.**

Esta classe compreende solos com B latossólico, não hidromórfico, com muito baixa soma de bases trocáveis e capacidade de troca, apresentando saturação de bases sempre baixa, inferior a 50% e textura média ou argilosa.

São solos muito profundos, muito porosos, moderadamente ou muito fortemente drenados, friáveis ou muito friáveis, tendo como importantes características, a ausência de cerosidade, devido ao predomínio de sesquióxidos e argila do grupo 1:1 (normalmente caulinita) na fração mineral coloidal (Sombroek 1966).

São solos pouco erodidos, fortemente ácidos, cujos valores de pH decrescem com a profundidade do perfil.

O perfil tem seqüência de horizonte A, B e C, onde o horizonte A tem espessura entre 20 cm e 35 cm, de coloração bruno-amarelado ou bruno-acizentado-muito-escuro, com matiz 1OYR. A textura pertence às classes franco-arenosa ou franco-argilo-arenosa, com estrutura em grãos simples ou fraca, pequena e média,

com forma granular. Transita para o horizonte B de maneira clara ou gradual e plana.

O horizonte B, constituído de B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> e B<sub>3</sub>, varia de 100 cm a 200 cm de coloração amarelada ou vermelho-amarelada com matiz 1OYR. A textura é das classes franco-argilo-arenosa e argila. A estrutura é muito pequena e pequena a granular que se desfaz em maciça porosa coerente "in situ". O gradiente textural é inferior a 1,3, o que indica que não está havendo acúmulo de argila no B. Acha-se presente neste horizonte a plintita que identifica a unidade.

Ocorrem em topografia ondulada e faz parte da associação PV<sub>1</sub>.

Ocupam 16.047 ha, correspondendo a cerca de 7,38% da área levantada.

### **Cambissolo**

Esta unidade está constituída por solos com horizonte B incipiente (horizonte câmbico), não hidromórfico, apresentando certo grau de desenvolvimento, porém não suficiente para decompor totalmente os minerais primários de fácil intemperização.

Os processos de formação destes solos já modificaram ou alteraram bastante o material originário, desenvolvendo estrutura, se a textura for adequada para isto. Entretanto, os referidos solos não possuem acumulação de quantidades significativas de óxidos de ferro, argila e húmus, para que sejam considerados como B podzol ou horizonte B textural (Estados Unidos 1975).

Morfologicamente, às vezes, podem apresentar-se com características de solos Podzólicos, diferenciando-se, porém, principalmente pelo grau de desenvolvimento, que pode ser observado através do perfil pela presença acentuada de minerais primários.

São solos que possuem seqüência de horizonte A, (B) e C, tendo o A geralmente pequena espessura, podendo estar au-

sente em áreas de declives acentuados, devido à ação erosiva.

O horizonte câmbico pode aparecer à superfície, se o solo for truncado, ou estar imediatamente abaixo de um dos epipedons diagnósticos. É considerado como parte integrante do "solum", e está dentro da zona geralmente atingida pelas raízes das plantas.

Ocorrem na área do Projeto Tucumã com as fases: Cambissolo eutrófico textura argilosa, com cascalhos, relevo ondulado; Cambissolo Eutrófico, textura argilosa-cascalhenta, relevo ondulado; Cambissolo distrófico, textura argilosa-cascalhenta, relevo ondulado e Cambissolo distrófico, textura argilosa-cascalhenta, relevo ondulado. Essas fases diferem uma da outra pelo grau de fertilidade (eutrófico e distrófico), pela textura e pelo tipo de relevo. Os solos localizam-se nas cotas topográficas situadas entre 350 m e 400 m ou mesmo acima desta última.

Ocupam cerca de 22.540 ha, correspondendo a 10,37% da área total.

### Plintossolo

O grande grupo Plintossolo (ex-Laterita Hidromórfica) é constituído por solos hidromórficos, fortemente desgastados, excessivamente ácidos, de drenagem imperfeita, devido à natureza argilosa e compacta de seu sub-solo, bem como pela situação topográfica baixa, sendo desenvolvidos a partir de sedimentos do quaternário recente (Day 1959).

Os processos responsáveis pela formação destes solos são a podzolização que dá origem ao horizonte A<sub>2</sub>, juntamente com a laterização, tornando-se evidente a presença da plintita (Santos & Falesi 1964).

A plintita é a característica mais importante do Plintossolo; consta de um material argiloso, altamente intemperizado, rico em sesquióxidos e pobre em humus, ocorrendo geralmente, com mosqueados

vermelhos, cinzentos-brancos, com arranjo poligonal ou reticular, pendendo irreversivelmente para "harpdan" ou concreções sob condições especiais de umidade e secagem (Estados Unidos 1975).

O perfil apresenta uma seqüência de horizontes A, B e C com presença ou não de horizonte A<sub>2</sub>. O horizonte A possui coloração cinza-muito-escuro, com matiz 10 YR e textura muito variável, sendo a estrutura moderada a forte, pequena e média em forma de bloco subangular, transitando para o horizonte B de forma clara e irregular ou ondulada. O horizonte B é mais argiloso, muito mosqueado, com estrutura maciça desfazendo-se em forte, quando, subangular com ocorrência de prismática. A plintita localiza-se neste horizonte.

São solos de baixa fertilidade, o que é evidenciado pelos baixos valores de soma de bases, capacidade de troca e saturação de bases. O fósforo também tem teores muito baixos, assim como o pH está em torno de 4,3, portanto, excessivamente ácido. Como consequência da elevada acidez, o alumínio aparece com teores altos, com valores acima de 2,00 meq/100 g de solo.

Estes solos ocorrem normalmente em áreas planas, baixas e que ficam bastante molhadas durante o período chuvoso, devido à drenagem deficiente que apresentam.

O Plintossolo ocorre na área com duas fases: Plintossolo álico, textura argilosa, relevo plano e o Plintossolo eutrófico, textura argilosa, relevo plano.

A primeira ocorre associada com outros nas unidades de mapeamento PV<sub>1</sub>, PV<sub>2</sub> e HI<sub>1</sub>. A fase eutrófica compõe a unidade de mapeamento HI<sub>2</sub> e ocorre somente em um local, situado a leste da área.

O Plintossolo álico ocupa uma extensão de 14.330 ha, correspondendo a 6,1% da área total, ao passo que a fase eutrófica somente ocupa 365 ha, correspondendo a 0,12% do total.

### **Glei Pouco Húmico álico textura silteosa relevo plano.**

Os solos desta unidade pertencem a sub-ordem hidrolórmica, devido não somente às características morfológicas que apresentam, como também aos processos que condicionam sua formação.

São pouco desenvolvidos, mal drenados, de textura fina, onde frações silte e argila aparecem como componentes predominantes na composição granulométrica. Os valores elevados de silte confirmam a pouca evolução diagnética destes solos.

O perfil apresenta seqüência de horizontes Ag, Bg e Cg, com matizes de coloração variegada, valores bastante variáveis e cromas geralmente baixos, devido à forte redução do ferro, características destes solos.

Sua formação deve-se à mistura de material recente do Holoceno, organomineral, trazida em suspensão nas águas dos rios barrentos, como o igarapé Carapanã e depositada às margens desses acidentes físicos, constituindo as várzeas.

Os índices de acidez estão em torno de 4,5, com pequena variação ao longo do perfil. O alumínio permutável possui teores relativamente elevados, acima de 1,00meq/100 g. Os valores de saturação de bases são baixos, inferiores a 50%. Os valores de matéria orgânica são médios a altos no horizonte A, decrescendo com a profundidade do perfil. Os valores de fósforo assimilável, na forma de  $P_2O_5$ , são baixos, inferiores a 2,5 mg/100 g.

Ocorrem marginando o igarapé, além de outros cursos de água, estando associados ao Glei Pouco Húmico constituindo a unidade de mapeamento  $HI_1$ , ocupando cerca de 3.000 ha o que corresponde a 1,38% do mapeamento.

### **Solos Litólicos**

Esta unidade taxonômica é constituída por solos pouco desenvolvidos, com horizonte A pouco proeminente, textura

média, rasos ou muito rasos e que apresentam um horizonte A assente diretamente sobre a rocha R, ou mesmo um horizonte C de pouca espessura, entre o A e a rocha. São moderadamente drenados, com erosão laminar variando de moderada a severa, com ocorrência freqüente de sulcos.

Ocorrem com as fases Solos Litólicos eutróficos, textura argilosa cascalhenta, relevo forte e Solos Litólicos distróficos, textura argilosa-cascalhenta, relevo forte ondulado e Solos Litólicos constituindo as unidades de mapeamento  $R_1$  e  $R_2$

Os solos Litólicos acham-se distribuídos a nordeste e sudeste da área, bem como na serra Arqueada. Nesta elevação, nas áreas onde não há presença de vegetação florestal, mas ravinas identificou-se a ocorrência de chapada coberta por canga hematítica.

Estes solos ocupam 3.706 ha, correspondendo a 1,78% do levantamento.

### **Solos Hidromórficos**

Constituem esta unidade os solos intrazonais, Hidromórficos, desenvolvidos a partir da evolução diagenética de sedimentos aluviais, organo-minerais, recentes, depositados nas áreas baixas e normalmente, irrigadas. Como decorrência da heterogeneidade desses sedimentos, podem ser de textura desde arenosa e até argilosa, quase sempre com elevados valores da fração silte.

O perfil apresenta normalmente um horizonte superficial orgânico ou orgânico-mineral, com sensível variação na espessura, onde a matéria orgânica está total ou parcialmente decomposta ou mesmo em ambas as formas. A seqüência das camadas indiferenciadas ou horizontes gleisados é do tipo  $B_g$  ou  $C_g$ .

São solos pouco evoluídos, geralmente profundos, muito mal a mal drenados, de baixa porosidade, plásticos e pegajosos, quando os valores de argila são elevados. As cores acinzentadas e

neutras e a acumulação de matéria orgânica na superfície do perfil indicam a influência do lençol freático, próximo à superfície, ou mesmo nesta, durante o período chuvoso do ano.

Constituem esta unidade o Glei Pouco Húmico e o Glei Húmico, portanto, somente os solos gleisados, estando incluídos os solos com plintita.

Ocorrem em apenas 365 ha, em relevo plano, onde a vegetação é característica, devido à presença notável de palmeiras, constituída a associação HI<sub>2</sub> junto com o Plintossolo eutrófico, textura argilosa, relevo plano.

### Afloramentos Rochosos

Os Afloramentos Rochosos são tipos de terrenos e não propriamente solos. São unidades cartográficas representadas por exposições de diferentes tipos de rochas, que ocupam partes das áreas montanhosas existentes na gleba do projeto. O intemperismo pouco tem atuado nestes perfis, não dando a oportunidade ainda de transformá-los em verdadeiros solos.

Ocorrem associados com os solos Litólicos distróficos e eutróficos e apresentam-se como exposições de rocha branda ou dura, nua ou com reduzidas porções de material distrófico grosseiro, não classificáveis especialmente como solo, devido à insignificante ou inexistente diferenciação de horizontes, correspondendo mais propriamente a delgadas acumulações consolidadas, de caráter heterogêneo, formadas por mistura de material terroso e largas proporções de fragmentos provenientes da desagregação das rochas locais.

Ocupam cerca de 2.180 ha, correspondendo a 1,88% da área mapeada.

### Legenda de Identificação dos Solos

PV<sub>1</sub>- Podzólico Vermelho-Amarelo Plíntico álico, textura argilosa, com cascalhos, relevo suave ondulado +

Latossolo Vermelho-Amarelo Plíntico, textura argilosa com cascalhos relevo suave ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa, com cascalhos, relevo suave ondulado + Plintossolo textura argilosa, relevo plano.

PV<sub>2</sub>- Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa, com cascalhos, relevo suave ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico textura argilosa com cascalhos, relevo suave ondulado + Plintossolo, textura argilosa, relevo plano/suave ondulado.

PV<sub>3</sub>- Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa, com cascalhos, relevo ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa, com cascalhos, relevo ondulado + Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados relevo ondulado/forte ondulado.

PV<sub>4</sub>- Cambissolo eutrófico textura argilosa, com cascalhos, relevo ondulado + Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa, com cascalhos, relevo ondulado.

PV<sub>5</sub>- Cambissolo eutrófico textura argilosa-cascalhenta, relevo ondulado + Cambissolo distrófico, textura argilosa-cascalhenta relevo ondulado.

HI<sub>1</sub>- Plintossolo álico textura argilosa, relevo plano + Glei Pouco Húmico álico, textura siltosa, relevo plano.

HI<sub>2</sub>- Plintossolo eutrófico textura argilosa, relevo plano + Solos Hidromórficos Indiscriminados, relevo plano.

R<sub>1</sub>- Solos Litólicos eutróficos, textura argilosa-cascalhenta relevo forte ondulado + Solos Litólicos álicos, textura argilosa-cascalhenta, relevo forte ondulado + Cambissolo distrófico, textura argilosa-cascalhenta, relevo forte ondulado.

R<sub>2</sub>- Solos Litólicos, textura argilosa-cascalhenta, relevo forte ondulado + Afloramentos Rochosos.

Nota: Figuram em primeiro lugar, nas associações, os solos mais importantes, sob o ponto de vista de extensão ou, em caso de extensões equivalentes, figuram em primeiro lugar os componentes mais importantes, sob o ponto de vista de utilização agrícola.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, O. **Geologia estratigráfica estrutural e econômica de áreas do Projeto Araguaia**. Rio de Janeiro, Divisão de Geologia e Mineralogia, 1966. 95p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. **Folha SB. 22 Araguaia e parte da folha SC. 22 Tocantins**; geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1974. (Brasil. MME. DNPM. Levantamento de recursos naturais, 4).
- DAY, J. **Guia prático para classificação dos solos do terciário recente do vale amazônico**. Belém, FAO/SUDAM, 1959. 56p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Rio de Janeiro, RJ. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1978.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Soil Survey Manual**. Washington, D.C., 1951. (USDA. Handbook, 18).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil Classification**; a comprehensive system, 7th approximation. Washington, D.C., 1975.
- FALESI, I.C. **Solos da rodovia Transamazônica**. Belém, IPEAN, 1972. 196p. (IPEAN. Boletim Técnico, 45).
- GALVÃO, M.V. Climas da Amazônia. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Rio de Janeiro, RJ. **Geografia do Brasil: Grande Região Norte**. Rio de Janeiro, 1959. p.61-3. IBGE. Publicação, 15).
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ. Belém, PA. Projeto Rio Fresco; contribuição à Geologia do pré-cambriano da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26. Belém, 1972. **Resumo das comunicações**. Belém, Sociedade Brasileira de Geologia, 1972. p.73-5. (Sociedade Brasileira de Geologia. Boletim, 2).
- LEMOS, R.C. & SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 2. ed. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciências Solo/ EMBRAPA-SNLCS, 1982. 45p.
- PIRES. J.M. **Tipos de vegetação da Amazônia**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1973. p. 178-202. (Museu Paraense Emílio Goeldi. Publicações avulsas, 20).
- RAMOS, J.R. de A. Reconhecimento geológico no alto Rio Fresco, Estado do Pará - **Rel. Anu. Div. Geol. Minerol.** Rio de Janeiro, 1954. p. 32-48.
- SANTOS, W.H. & FALESI, I.C. **Contribuição ao estudo dos solos da Ilha de Marajó**. Belém, IPEAN, 1964. p.57-161. (IPEAN. Boletim Técnico, 45).
- SAMPAIO, A.J. **Fitogeografia do Brasil**. 3. ed. São Paulo. Ed. Nacional, 1945. 372p. (Biblioteca Pedagógica Brasileira. Brasileira, 35).
- SOMBROEK, W.G. **Amazon Soils**; a reconnaissance of the Soils of Brazilian Amazon region. Wageningen, Center for Agricultural Publication and Documentation, 1966. 303p.



## ANEXO 1

Perfil n.º 01

Local: Projeto Tucumã - São Félix do Xingu (Campos Altos).

Classificação: Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico

Protocolo	Composição Geanulométrica %							Grau de Flocul. %	Mea	Mer
	Calhaus 20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila natural			
4523 - 17	-	-	39	23	14	24	13	46	-	-
4524 - 18	-	-	10	13	15	53	2	96	-	-

## Gradiente textural

Profund. cm	Horiz.	Complexo sortivo meq/100g								V %	$\frac{100 \text{ Al}}{\text{Al} + \text{S}}$
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T		
0 - 20	A	1,80	0,50	0,21	0,11	2,12	1,98	0,05	4,10	52	2,30
60 - 80	B	1,70	0,80	0,12	0,06	2,68	1,28	0,37	4,33	62	12,13

%			Ki	Kr	%			$\frac{\text{C}}{\text{N}}$	pH		$\frac{\text{P}_2\text{O}_5}{\text{mg}} / 100\text{g}$
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			C	M.O.	N		H <sub>2</sub> O	KCL	
7,49	9,18	4,20	1,39	1,07	0,60	1,03	0,09	7	4,90	4,20	0,34
9,63	6,89	8,80	2,38	1,31	0,43	0,74	0,05	9	5,70	5,20	0,09

## Anexo 1. Cont.

Perfil n.º 02

Local: Projeto Tucumã - São Félix do Xingu (Limite Glebas I e II)

Classificação: Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico (4507 a 4509) Terra Roxa Estruturada Eutrófica (4510 a 4511)

Protocolo	Composição granulométrica %							Grau de floccul. %	Mea	Mer
	Calhaus 20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila natural			
4507 - 01	-	-	25	35	22	18	8	56	-	-
4508 - 02	-	-	24	34	22	20	14	30	-	-
4509 - 03	-	-	26	36	20	18	5	72	-	-
4510 - 04	-	-	15	10	36	39	27	31	-	-
4522 - 05	-	-	12	8	29	51	18	65	-	-

## Gradiente textural

Profund. cm	Horiz.	Complexo sortivo meq/100g								V %	100 Al / Al + S
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T		
0 - 25	A	6,65	1,35	0,32	0,15	8,47	2,56	0,74	11,77	72	8,03
25 - 50	B	1,40	0,70	0,21	0,10	2,41	0,58	0,74	3,73	65	23,40
50 - 100	B <sub>2</sub>	3,20	0,10	0,20	0,09	3,59	1,27	0,05	4,91	73	1,37
0 - 20	A	5,80	1,20	0,29	0,13	7,42	3,25	0,05	10,72	69	0,67
60 - 80	B	3,00	1,20	0,52	0,22	4,94	2,53	0,11	7,58	65	2,18

%			Ki	Kr	%			C	pH		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg / 100g
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			C	M.O.	N		H <sub>2</sub> O	KCL	
4,81	6,12	3,00	1,34	1,02	2,18	3,75	0,06	36	5,40	5,20	1,72
6,42	7,91	4,40	1,38	1,02	0,36	0,62	0,06	6	5,60	4,80	0,40
6,42	7,40	3,60	1,48	1,12	0,71	1,22	0,05	14	5,60	5,20	0,46
18,18	17,34	20,00	1,78	1,03	1,34	2,30	0,20	7	5,60	5,20	0,34
20,32	18,62	23,60	1,86	1,03	0,84	4,40	0,13	6	5,60	5,20	0,57

Laboratório de Solos  
GERSTA - CRN - IDESP

## Anexo 1. Cont.

## Perfil n° 03

Local: Projeto Tucumã - São Félix do Xingu (Vila Real; Zuíno e Morada do Sol)

Classificação: Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico

Protocolo	Composição granulométrica %							Grau de floccul. %	Mea	Mer
	Calhaus 20mm	Cascalho 20-2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total	Argila natural			
4517 - 11	-	-	18	27	29	26	16	38	-	-
4518 - 12	-	-	10	14	22	54	1	98	-	-
4519 - 13	-	-	21	24	25	30	22	27	-	-
4520 - 14	-	-	12	13	18	57	1	98	-	-
4521 - 15	-	-	7	5	39	49	31	37	-	-

## Gradiente textural

Profund. cm	Horiz.	Complexo sortivo meq/100g								V %	$\frac{100 \text{ Al}}{\text{Al} + \text{S}}$
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T		
0 - 20	A	4,20	1,00	0,11	0,06	5,37	2,08	0,39	7,84	68	6,77
80 - 100	B	2,75	0,95	0,10	0,05	3,85	0,80	0,02	6,32	61	0,52
0 - 20	A	1,25	1,15	0,78	0,33	3,51	2,42	0,05	5,98	59	1,40
60 - 80	B	1,20	0,90	0,15	0,07	2,32	2,34	0,30	4,96	47	11,45
0 - 20	A	5,00	1,95	0,13	0,07	7,15	3,00	0,07	10,22	70	0,97

%			Ki	Kr	%			C N	pH		$\frac{\text{P}_2\text{O}_5}{\text{mg}} / 100\text{g}$
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			C	M.O.	N		H <sub>2</sub> O	KCL	
10,16	10,20	8,20	1,69	1,12	1,10	1,80	0,15	7	5,40	5,10	0,34
18,90	8,42	12,20	2,81	1,46	0,35	0,60	0,07	5	5,90	5,80	0,40
12,30	10,71	6,80	1,95	1,39	0,74	1,27	0,11	7	5,40	4,80	0,29
16,58	17,34	9,80	1,63	1,19	0,25	0,43	0,06	4	5,20	4,30	0,34
14,97	15,05	11,80	1,69	1,13	1,37	2,36	0,20	7	5,20	4,70	0,23

Laboratório de Solos

GERSTA - CRN - IDESP

## Anexo 1. Cont.

Análises Físicas e Químicas  
Município: São Félix do Xingu

Perfil n.º 04

Classificação: Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico

Horizonte	Profundi- dade cm	Na amostra seca ao ar %		Composição granulométrica. Dispersão com NaOH				Grau de flocula- ção	Silte % Argila %
		Cascalho 20-20mm	Terra fina 2mm	Areia grossa 2-0,2mm	Areia fina 0,2-0,5mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila 0,002mm		
A11	0-12	13	87	12	39	17	32	56	0,53
A12	12-25	12	88	10	31	14	45	44	0,31
B1	25-40	16	84	6	20	14	60	42	0,23
B21	40-70	16	84	5	17	8	70	46	0,11
B22	70-100	35	65	6	16	10	68	91	0,15
B23	100-150	22	78	5	15	17	63	98	0,27

Classificação textural	Massa específica		Porosidade total	Umidade a 15 atm.	Umidade a 1/3 atm.	Água Disponível	pH	
	Aparente	Real					H <sub>2</sub> O	KCl N/1
Fr. Arg. Ar.	1,21	2,59	53,3	15,91	21,09	5,18	4,4	4,0
Argila	1,26	2,66	52,7	16,03	20,94	4,91	4,5	3,8
Argila	1,20	2,67	55,1	20,45	26,23	5,78	4,8	3,9
Argila	1,17	2,67	56,2	22,08	27,61	5,53	5,0	3,8
Argila	1,09	2,64	58,8	22,80	27,41	4,62	4,8	3,8
Argila	1,14	2,65	57,0	-	-	-	4,88	-

Complexo sortivo (meq/100g de solo)								V S 100/T	100 Al S+Al
Cálcio	Magnésio	Potássio	Sódio	S	Hidrogênio	Alumínio	T		
2,80	0,85	0,17	0,05	3,87	6,62	0,46	10,95	35	10,6
1,50	0,34	0,08	0,05	1,97	3,78	0,76	6,51	30	27,8
1,62	0,51	0,04	0,04	2,21	3,04	0,67	5,92	37	23,3
0,94	0,41	0,03	0,04	1,42	2,42	1,13	4,97	29	44,3
0,52	0,27	0,03	0,03	0,85	2,60	1,28	4,73	18	60,0
0,43	0,09	0,03	0,03	0,58	2,58	0,07	4,13	14	62,6

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ki	Kr	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C/N	Matéria orgâni- ca	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimil. mg/100g
13,62	10,66	3,45	2,17	1,81	2,74	0,27	10,1	4,72	0,7
17,66	15,35	4,47	1,95	1,65	1,18	0,12	9,8	2,03	0,3
23,72	22,11	5,49	1,82	1,58	0,87	0,09	9,7	1,50	0,3
25,24	24,96	6,10	1,72	1,46	-	-	-	-	-
28,41	24,95	6,95	1,93	1,65	-	-	-	-	-
27,26	26,13	7,93	1,77	1,49	-	-	-	-	-

## Anexo 1. Cont.

Análises Físicas e Químicas  
Município: São Félix do Xingu

Perfil n° 05

Classificação: Podzólico Vermelho Amarelo Álico plúntico

Horizonte	Profundidade cm	Na amostra seca ao ar %		Composição granulométrica Dispersão com NaOH				Grau de floculação	Silte % Argila %
		Cascalho 20-20mm	Terra fina 2mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia fina 0,2-0,5mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila 0,002mm		
A1	0-12	0	100	9	28	46	17	53	2,71
A3	12-30	0	100	6	24	46	24	50	1,92
B1	30-50	0	100	8	23	41	28	46	1,46
B2	50-130	3	97	12	25	34	29	97	1,17

Classificação textural	Massa específica		Porosidade total	Umidade a 15 atm.	Umidade a 1/3 atm.	Água Disponível	pH	
	Aparente	Real					H <sub>2</sub> O 2	Kcl N/1
Franco	1,35	2,60	48,1	14,01	28,08	14,07	3,8	3,4
Franco	1,41	2,60	45,8	15,03	24,62	9,59	4,4	3,5
Fr. Argiloso	1,29	2,59	50,2	15,97	22,34	6,37	4,6	3,6
Fr. Argiloso	1,27	2,60	51,2	16,30	23,38	7,08	4,8	3,7

Complexo sortivo (meq/100g de solo)								V S 100/T	100 Al S+Al
Cálcio	Magnésio	Potássio	Sódio	S	Hidrogênio	Alumínio	T		
0,34	0,35	0,15	0,04	0,88	3,84	1,52	6,24	14	63,3
0,27	0,08	0,06	0,03	0,44	2,28	1,92	4,64	9	81,4
0,15	0,13	0,07	0,03	0,38	2,12	2,08	4,58	8	84,6
0,17	0,20	0,13	0,05	0,55	0,64	1,67	2,86	19	75,2

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ki	Kr	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C/N	Matéria orgânica	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimil. mg/100g
12,49	6,44	1,81	3,30	2,79	1,00	0,10	10,0	1,72	0,7
14,49	9,01	2,22	2,73	2,37	0,39	0,05	7,9	0,67	0,3
14,74	10,04	2,22	2,49	2,19	0,35	0,05	7,0	0,60	0,3
15,99	15,59	2,81	1,74	1,57	-	-	-	-	-

## Anexo 1. Cont.

**Análises Físicas e Químicas**  
Município São Félix do Xingu

Perfil n.º 06

Classificação: Latossol Vermelho Amarelo Álico plúntico

Horizonte	Profundidade cm	Na amostra seca no ar %		Composição granulométrica Dispersão com NaOH				Grau de floculação	Silte % Argila %
		Cascalho -20-20mm	Terra fina 2mm	Areia grossa 2-0,2mm	Areia fina 0,2-0,5mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila 0,002mm		
A1	0-12	34	66	58	16	15	11	73	1,36
A3	12-25	57	43	40	16	16	28	75	0,57
B1	25-45	35	65	33	19	17	31	61	0,54
B21	45-90	27	73	32	14	18	36	58	0,50
B22	90-120	37	63	31	16	17	36	61	0,47

Classificação textural	Massa específica		Porosidade total	Umidade a 25 atm.	Umidade a 1/3 atm.	Água disponível	pH	
	Aparente	Real					H <sub>2</sub> O 2	KCl N/1
Franco arenoso	-	-	-	-	-	-	5,6	5,0
Franco argilo arenoso	-	-	-	-	-	-	5,0	4,3
Franco-argilo arenoso	-	-	-	-	-	-	5,0	4,0
Argila-arenosa	-	-	-	-	-	-	4,9	4,0
Argila-arenosa	-	-	-	-	-	-	4,9	4,0

Complexo sortivo (meq/100g de solo)								V 100 S/T	100 Al S + Al
Cálcio	Magnésio	Potássio	Sódio	S	Hidrogênio	Alumínio	T		
3,50	0,54	0,21	0,05	4,30	2,14	0,60	7,04	61	12
0,50	0,16	0,09	0,02	0,77	2,13	1,00	3,90	20	57
0,52	0,13	0,07	0,03	0,75	1,77	1,00	3,52	21	57
0,46	0,13	0,05	0,02	0,66	2,10	1,20	3,96	17	65
0,25	0,09	0,04	0,02	0,40	1,44	1,20	3,04	13	75

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ki.	Kr	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C/N	Matéria orgânica	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimil. mg/100g
4,04	6,12	0,99	1,12	1,02	1,37	0,16	9	2,36	0,24
5,97	7,14	0,99	1,42	1,31	0,77	0,08	10	1,32	0,11
10,31	11,73	1,79	1,49	1,36	0,53	0,05	11	0,91	0,11
12,73	14,54	1,99	1,49	1,37	0,53	0,05	11	0,91	0,11
11,27	15,56	1,99	1,23	1,14	0,40	0,03	13	0,68	0,11



## Anexo 1. Cont.

Análises Físicas e Químicas  
Município: São Félix do Xingu (PA)

Perfil n.º 07

Classificação: Cambissolo Distrófico

Horizonte	Profundidade cm	Na amostra seca ao ar %		Composição granulométrica Dispersão com NaOH				Grau de floculação	Silte % Argila %
		Cascalho 20-20mm	Terra fina 2mm	Areia grossa 2-0,2mm	Areia fina 0,2-0,5mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila 0,002mm		
A	0-15	0	100	24	45	25	6	83	4,17
(B)	15-35	1	99	21	45	27	7	86	3,86
C	35-70	8	92	28	40	30	2	50	12,00

Classificação textural	Massa específica		Porosidade total	Umidade a 15 atm.	Umidade a 1/3 atm.	Água disponível	pH	
	Aparente	Real					H <sub>2</sub> O	KCl N/1
Fr. Arenoso	1,37	2,60	47,4	8,77	13,07	4,30	4,3	3,9
Fr. Arenoso	1,58	2,62	39,7	5,34	9,82	4,48	4,7	3,9
Fr. Arenoso	1,75	2,66	34,3	2,23	7,21	4,98	5,8	4,7

Complexo sortivo (meq/100g de solo)								V 100 S/T	100 Al S + Al
Cálcio	Magnésio	Potássio	Sódio	S	Magnésio	Alumínio	T		
1,76	0,10	0,14	0,09	2,09	4,30	0,56	6,95	30	21,1
0,40	0,21	0,06	0,07	0,74	1,17	0,65	2,56	29	46,8
0,40	0,25	0,02	0,09	0,76	0,40	0,10	1,26	60	11,6

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ki	Kr	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C/N	Matéria orgânica	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimil mg/100g
5,49	2,06	0,10	4,53	4,42	1,78	0,13	13,7	3,07	2,3
5,46	2,56	0,10	3,63	3,56	0,42	0,05	8,4	0,72	0,9
4,47	2,31	0,20	3,29	3,13	0,15	0,03	5,0	0,26	-

## Anexo 1. Cont.

Análises Físicas e Químicas  
Município: São Félix do Xingu (PA)

Perfil n.º 08

Classificação: Gleí Pouco Húmico Álico

Horizonte	Profundidade cm	Na amostra seca ao ar %		Composição granulométrica Dispersão com NaOH				Grau de floculação	Silte % Argila %
		Cascalho 20-20mm	Terra fina 2mm	Areia grossa 2-0,2mm	Areia fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila 0,002mm		
Ap	0-10	0	100	60	22	6	12	67	0,50
A3	10-15	0	100	46	26	7	21	67	0,33
(B1)g	35-70	0	100	47	21	8	24	42	0,38
(B2)g	70-120	0	100	45	17	11	27	26	0,41

Classificação textural	Massa específica		Porosidade total	Umidade a 15 atm.	Umidade a 1/3 atm.	Água disponível	pH	
	Aparente	Real					H <sub>2</sub> O	KCl N/1
Ar. Franca	1,21	2,60	53,5	9,17	11,56	2,39	5,3	5,0
Fr. Arg. Aren.	1,30	2,64	50,8	9,56	11,85	2,29	4,6	4,2
Fr. Arg. Aren.	1,43	2,64	45,9	11,31	14,55	3,24	4,5	4,0
Fr. Arg. Aren.	1,41	2,68	47,4	12,76	15,82	3,06	4,6	3,9

Complexo sortivo (meq/100g de solo)								V <sub>S</sub> / 100 T	100 Al S + Al
Cálcio	Magnésio	Potássio	Sódio	S	Hidrogênio	Alumínio	T		
4,36	0,32	0,14	0,06	4,88	3,42	0,05	8,35	58	1,0
0,32	0,13	0,06	0,04	0,55	3,29	1,31	5,15	11	70,4
0,07	0,14	0,06	0,02	0,29	2,40	1,56	4,25	7	84,3
0,05	0,15	0,06	0,03	0,29	1,03	1,61	2,93	10	84,7

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Kl	Kr	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C/N	Matéria orgânica	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimil. mg/100g
6,78	3,88	0,10	2,97	2,93	2,51	0,21	12,0	4,33	2,6
9,54	6,99	0,20	2,32	2,28	1,10	0,10	11,0	1,90	1,3
12,87	10,14	0,40	2,16	2,11	0,60	0,70	8,6	1,03	0,6
15,49	12,87	0,20	2,05	2,03	-	-	-	-	-

## Anexo 1. Cont.

Análises Físicas e Químicas  
Município: São Félix do Xingu

Perfil n.º 09

Classificação: Laterita Hidromórfica Álica (plintossolo)

Horizonte	Profundidade cm	Na amostra seca ao ar %		Composição granulométrica Dispersão com NaOH				Grau de floculação	Silte % Argila%
		Cascalho 20-20mm	Terra fina 2mm	Areia grossa 2-0,2mm	Areia fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila 0,002mm		
A11	0-20	0	100	29	50	14	7	86	2,00
A12	20-40	0	100	27	53	13	7	71	1,86
A2	40-70	3	97	30	52	12	6	67	2,00
B1	70-90	5	95	27	43	15	10	10	1,50
B2	90-140	29	71	24	20	12	44	11	0,27

Classificação textural	Massa específica		Porosidade total	Umidade a 15 atm.	Umidade a 1/3 atm.	Água Disponível	pH	
	Aparente	Real					H <sub>2</sub> O	KCl N/1
Ar. Franca	1,31	2,61	49,9	5,84	10,83	4,99	3,9	3,5
Ar. Franca	1,45	2,65	45,3	5,18	9,08	3,91	4,3	3,5
Ar. Franca	1,65	2,63	37,3	3,86	6,02	2,16	5,0	3,8
Fr. Arenoso	1,61	2,66	39,5	9,52	13,58	4,06	4,9	4,0
Argila	1,18	2,70	56,3	31,03	38,04	7,01	5,0	3,8

Complexo sortivo (meq/100g de solo)								V S/ T	100 Al S + Al
Cálcio	Magnésio	Potássio	Sódio	S	Hidrogênio	Alumínio	T		
0,11	0,09	0,07	0,04	0,31	5,34	2,16	7,81	4	87,4
0,04	0,07	0,03	0,18	0,32	4,78	1,50	6,60	5	82,4
0,06	0,06	0,03	0,04	0,19	1,07	0,75	2,01	9	79,8
0,05	0,07	0,03	0,02	0,17	1,38	1,10	2,65	6	86,6
0,15	0,09	0,06	0,06	0,36	2,97	1,57	4,90	7	81,3

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ki	Kr	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C/N	Matéria orgânica	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimil. mg/100g
5,46	2,31	0,10	4,02	3,93	1,35	0,12	11,3	2,33	0,7
4,97	2,56	0,10	3,30	3,23	0,75	0,08	9,4	1,29	0,6
5,21	2,56	0,20	3,48	3,32	0,19	0,03	6,3	0,32	0,8
6,96	5,12	0,40	2,31	2,21	-	-	-	-	-
18,58	16,31	8,91	1,94	1,44	-	-	-	-	-

Anexo 1. Cont.

Análises Físicas e Químicas  
Município: São Félix do Xingu

Perfil n.º 10

Classificação: Solo Litólico Distrófico

Horizonte	Profundidade cm	Na amostra seca ao ar %		Composição granulométrica Dispersão com NaOH				Grau de floculação	Silte % Argila %
		Cascalho 20-20mm	Terra fina 2mm	Areia grossa 2-0,2mm	Areia fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila 0,002mm		
A	0-18	27	73	33	31	28	8	63	3,50
C <sub>1</sub>	18-35	29	71	31	30	30	9	67	3,33
C <sub>2</sub>	35-65	23	77	33	30	31	6	50	5,16
IIC	65-90	47	53	23	24	33	20	0	1,65

Classificação textural	Massa específica		Porosidade total	Umidade a 15 atm.	Umidade a 1/3 atm.	Água disponível	pH	
	Aparente	Real					H <sub>2</sub> O	Kcl N/1
Franco-arenoso	-	-	-	-	-	-	4,5	3,9
Franco-arenoso	-	-	-	-	-	-	4,8	4,0
Franco-arenoso	-	-	-	-	-	-	5,6	4,5
Franco	-	-	-	-	-	-	8,4	5,8

Complexo sortivo (meq/100g de solo)								V 100 S/T	100 Al A + Al
Cálcio	Magnésio	Potássio	Sódio	S	Hidrogênio	Alumínio	T		
1,25	0,30	0,10	0,08	1,68	2,50	0,80	4,98	34	32
0,47	0,17	0,06	0,08	0,73	1,01	0,80	2,54	29	52
0,52	0,17	0,05	0,05	0,79	0,00	0,50	1,29	61	39
1,06	1,55	0,05	1,08	3,74	0,00	0,00	3,74	100	0

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ki	Kr	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C/N	Matéria orgânica	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimil. mg/100g
4,04	5,61	1,39	1,22	1,06	0,63	0,08	8	1,08	0,30
4,77	5,36	1,19	1,51	1,33	0,37	0,05	7	0,63	0,11
3,56	5,10	1,39	1,19	1,01	0,14	0,02	7	0,24	0,11
9,35	5,36	1,79	2,07	2,45	0,13	0,02	7	0,23	0,11