

MA — DNPEA

**Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental**  
(IPEAAOc)

## BOLETIM TÉCNICO

**Levantamento Detalhado dos Solos do IPEAAOc**

Manaus - Amazonas - Brasil

---

---

NÚMERO 1

ANO 1972

---

---

MA — DNPEA

**Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental**

(IPEAAOc)

**BOLETIM TÉCNICO**

**Levantamento Detalhado dos Solos do IPEAAOc**

Manaus - Amazonas - Brasil

NÚMERO 1

ANO 1972

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA**

Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária  
Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental

**MINISTÉRIO DO INTERIOR**

Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

**Levantamento Detalhado dos Solos do IPEAAOc**

Superintendente da SUDAM

**Cel. MILTON CÂMARA SENNA**

Diretor do IPEAAOc

**Eng.º Agr.º LUIZ FERNANDO MONTEIRO**

## **' AUTORES :**

### **Redação, Caracterização e Mapeamento**

#### **Engenheiros Agrônomos :**

Tarciso Ewerton Rodrigues \*  
Raimundo Sousa dos Reis \*  
Ivo Katuji Morikawa \*  
Italo Claudio Falesi \*\* (Coordenador)  
Benedito Nelson R. da Silva \* (Fotointerpretação)

#### **Responsabilidade Analítica**

#### **Químicos :**

Geraldo de Assis Guimarães \*\*\*\*  
Edna de Carvalho Lopes \*\*\*  
Joaquim Braga Bastos \*

\* Técnico do IPEAN e Bolsista do CNPq

\*\* Técnico do IPEAN, Prof. da F.C.A.P. e Bolsista no CNPq

\*\*\* Técnico da SUDENE e Bolsista do CNPq

\*\*\*\* Técnico do IPEAN e Prof. da Universidade Federal do  
Pará

AUTORES:

Redação, Caracterização e Planejamento

Engenheiros Agrônomos:

Tarciso Evertton Rodrigues \*  
Raimundo Soares dos Reis \*

Este trabalho foi executado graças ao suporte financeiro oriundo de convênios que o Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental — IPEAAOc — mantém com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia — SUDAM, possibilitando a divulgação de técnicas e resultados de pesquisas, que visam sobretudo à resolução de problemas básicos da agricultura amazônica.

Químicos:

Gerardo de Assis Guimarães \*\*\*  
Edson de Carvalho Lopes \*\*\*  
Joaquim Hias Bassos \*

\* Técnico do IPEAN e Bolsista do CNPq  
\*\* Técnico do IPEAN, Prof. de F. C. A. P. e Bolsista do CNPq  
\*\*\* Técnico da SUDAM e Bolsista do CNPq  
\*\*\*\* Técnico do IPEAN e Prof. da Universidade Federal do Pará

## I N D I C E

1. INTRODUÇÃO
2. DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA
  - 2.1 — Situação e extensão da área
  - 2.2 — Formação Geológica e Material Originário
  - 2.3 — Clima
  - 2.4 — Relêvo
  - 2.5 — Vegetação
    - 2.5.1 — Floresta Equatorial Úmida de Terra Firme
    - 2.5.2 — Mata Rala ou Arenícola
    - 2.5.3 — Campina
3. MÉTODOS DE TRABALHO
  - 3.1 — De Campo
  - 3.2 — De Escritório
  - 3.3 — De Laboratório
4. LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO
5. DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL E EM HECTARE DAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS
6. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES PEDOGENÉTICAS
  - 6.1 — Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relêvo ondulado.
  - 6.2 — Solos com B textural não hidromórficos
    - 6.2.1 — Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado a ondulado
    - 6.2.2 — Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura média floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado.
    - 6.2.3 — Areias Quartzosas Vermelhas e Amarelas Podzolizadas Distróficas floresta equatorial úmida relêvo plano a suavemente ondulado.
7. SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS
  - 7.1 — Areia Branca Regossólica.
8. SOLOS HIDROMÓRFICOS
  - 8.1 — Podzol Hidromórfico
  - 8.2 — Hidromórficos Indiscriminados
9. CONSIDERAÇÕES SOBRE A FERTILIDADE DOS SOLOS
10. RESUMO
11. SUMMARY
12. BIBLIOGRAFIA

## SINOPSE

O levantamento dos solos da área do Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental (IPEAAOc), foi realizado com a finalidade de identificar as características morfológicas, físicas e químicas das unidades pedogenéticas mapeadas, além de determinar suas possibilidades agropecuárias.

## 1. INTRODUÇÃO

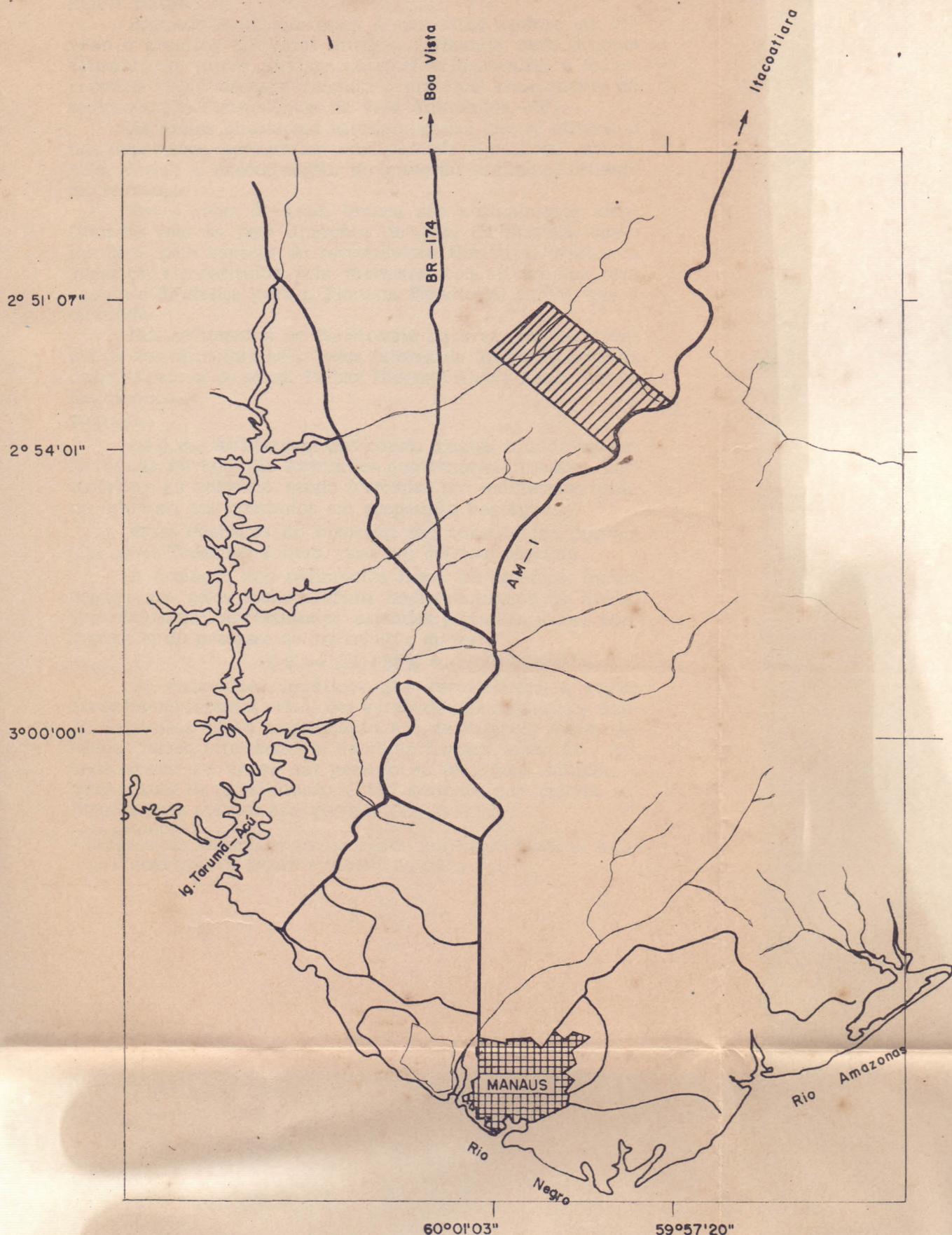
O Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Norte (IPEAN), em cooperação com o Instituto de Pesquisas Agropecuárias da Amazônia Ocidental (IPEAAOc), por intermédio de sua equipe de solos, efetuou o levantamento pedológico da área da sede desse Instituto, situada à margem esquerda da Rodovia AM-1, distando 30 km da cidade de Manaus — Capital do Estado do Amazonas, tendo uma superfície de 1.800 ha.

O trabalho teve como principal finalidade a identificação e estudo das diversas unidades de solos existentes na área, compreendendo investigações das características morfológicas, físicas e químicas, assim como a extensão geográfica das mesmas, tendo em vista a sua utilização agropecuária.

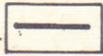
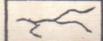
O presente trabalho tem por base fornecer elementos sobre os solos da área, que permitam investigar suas relações com o meio ambiente, fornecendo subsídios básicos para planejamento e execução de experimento agropecuários, visando obter resultados que possam ser extrapolados principalmente com as unidades de solos semelhantes, existentes ao longo da rodovia que liga Manaus a Itacoatiara.

# SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DA BASE FÍSICA DO

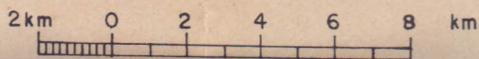
INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA AMAZÔNIA OCIDENTAL



### CONVENÇÕES

-  Base física do IPEAAOc
-  Rodovias
-  Cursos d'água

Escala: 1 / 200.000



## **Quaternário — Pleistoceno**

Na Amazônia o Pleistoceno é constituído de areias, silte e argila de caulim, sendo as areias encontradas em maior volume.

Segundo Sakamoto essas areias estão assente em argilas e arenitos terciários antigos, formando uma delgada camada. As areias são aparentemente deslocadas e transportadas pelas águas, formando o principal componente da sedimentação Pleistocênica na área Amazônica (20).

As areias quartzosas esbranquiçadas que se observam nas depressões, apresentam uma camada superficial escurecida, devido a decomposição do material orgânico, oriundo da vegetação.

Essas áreas de areia branca são normalmente identificadas não só pela diferença do grau de textura, como também, pelo aspecto do revestimento florístico. Nestes, a vegetação é constituída, pela mata arenícola ou campina, com bastante diferença para a Floresta Equatorial Úmida que a circunda.

Nos sedimentos do Pleistoceno na área, em decorrência de sua transformação pelos fatores de formação do solo, desenvolvem-se os solos: Podzol Hidromórfico e Areia Branca Regossólica.

## **Holoceno**

As áreas às margens dos cursos d'água, inundáveis pelas águas fluviais, são formações quaternárias recentes, pertencentes ao holoceno, sendo formadas por sedimentos orgânico-minerais transportados em suspensão nas águas.

Esses depósitos do holoceno são constituídos por argila, areia finíssima e limo, ricas em detritos vegetais.

A evolução dos sedimentos finos, holocênicos, deram origem aos solos Hidromórficos Indiscriminados de drenagem deficiente, apresentando camadas gleizadas, como consequência do processo de oxi-redução do ferro.

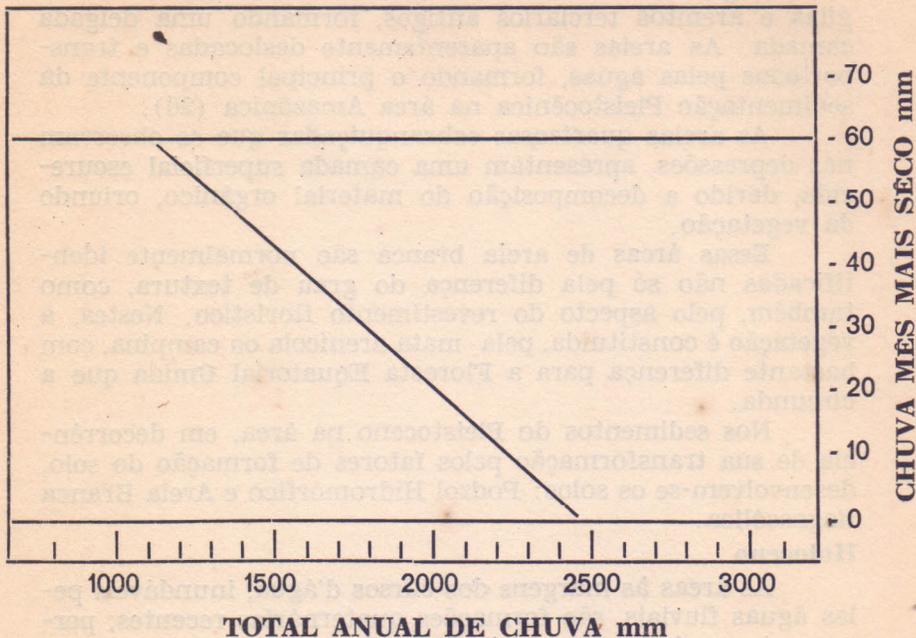
### **2.3 — CLIMA \***

Os elementos climáticos que caracterizam a região atribuem as mesmas condições gerais de clima quente e úmido, expressas sob a classificação Am de Koppen, assim definido: forma intermediária de clima tropical entre Af e Aw, onde apesar de haver um período de seca bem definido, o total anual de precipitação é tão elevado, que resulta suficiente para manter este período (11, 21 e 30).

\* Redigido por Therezinha Xavier Bastos, Eng.º Agr.º Chefe da Seção de Climatologia do IPEAN e Bolsista do CNPq.

Seus limites são definidos na forma do quadro 1.

**Quadro 1 — Tipos climáticos fundamentais do grupo A de Köppen.**



As condições térmicas e hídricas normais da região, elementos decisivos no condicionamento a viabilidade e limitações climáticas das espécies, apresentam-se do seguinte modo :

**Condições térmicas :**

Temperatura do ar atinge média anual de 26,7°C e a pequena oscilação dos valores médios de temperatura mensais durante o ano, determinam ambiente praticamente estável, sem ocorrência de limitações de meses quentes e frios (quadro 2).

No que tange as temperaturas extremas, os valores médios anuais são de 31,2°C para as máximas e de 23,5°C para as mínimas, sendo que os valores máximos e mínimos absolutos já registrados na região, atingem cerca de 37,4°C, respectivamente.

Insolação — a somatória do número de horas de brilho solar registrado na região, atinge um total de 2.096h durante o ano.

A maior concentração de insolação durante o ano, verifica-se no período de junho a outubro, e corresponde a época em que as chuvas são menos frequentes.

Evapotranspiração potencial \* — elemento climático que expressa a perda de água de uma área vegetada, com solo bem suprido de umidade para a atmosfera, através os processos de evaporação e transpiração vegetal, foi estimada de 1.672mm anual (quadro 4).

#### Condições hídricas : —

Precipitação pluviométrica — O regime pluviométrico apresenta duas estações bem distintas, uma bastante chuvosa que vai de novembro a maio, onde dominam, as chuvas resultantes da ação da Zona Intertropical de Convergência, dotada de grande umidade e instabilidade e outra que é menos chuvosa, inicia em junho podendo estender-se até setembro/outubro. Neste período, as chuvas em geral são de caráter convectivo.

A maior concentração das chuvas verifica-se entre janeiro a abril, sendo março em geral o mês mais chuvoso. O período de maior estiagem ocorre frequentemente de julho a setembro, verificando-se nesta época os déficits hídricos mais elevados da região.

A distribuição do regime pluviométrico na região pode ser verificado no quadro 2.

Umidade relativa — A condição normal da região, é de elevado teor de umidade do ar, expresso em média anual de 84% (quadro 2).

A distribuição da umidade relativa durante os meses, acompanha a da precipitação, ocorrendo no período mais chuvoso, as maiores médias de umidade.

---

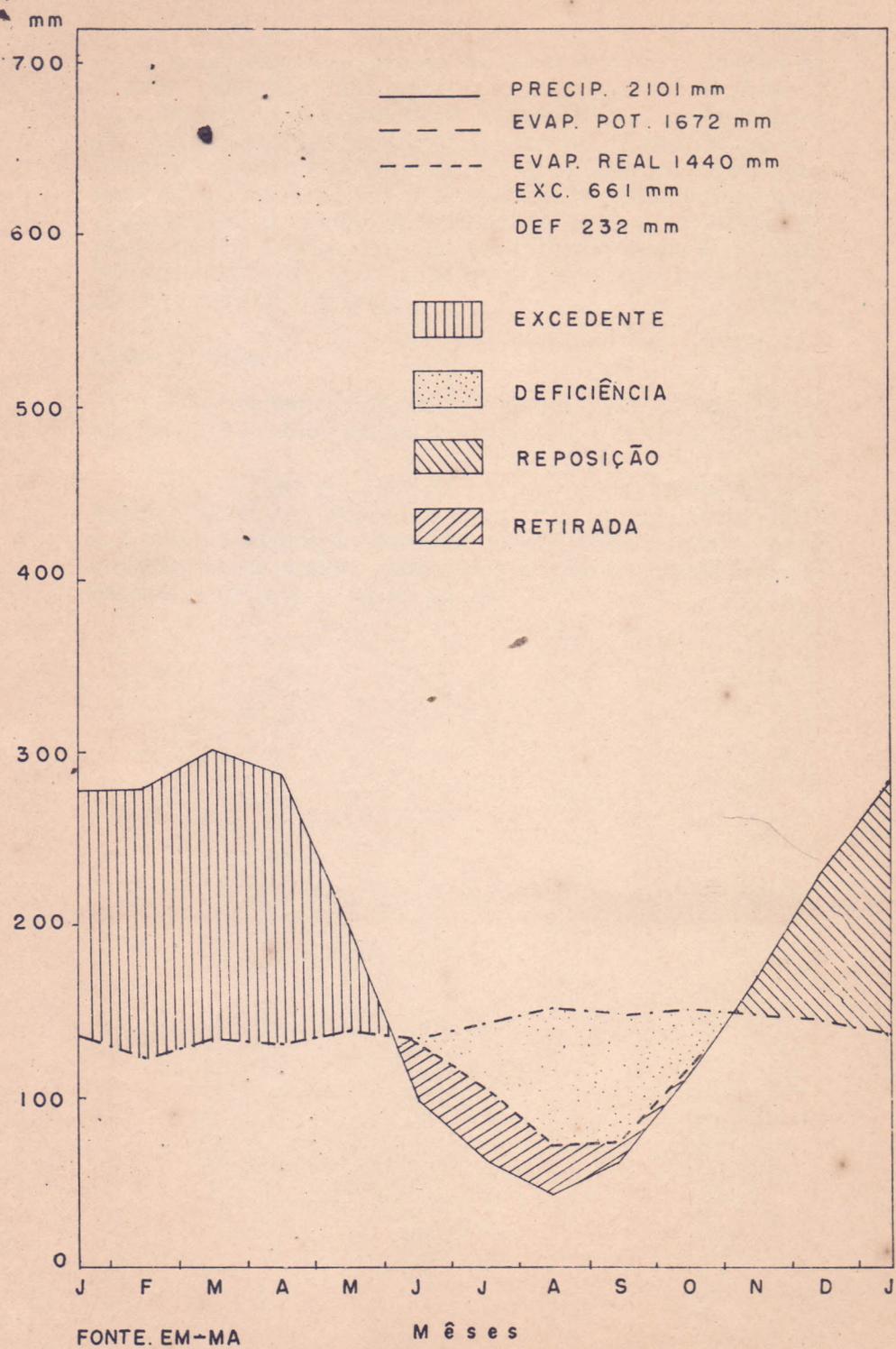
\*- Foi estimada segundo o método calculado de Thornthwaite (2, 11).

Quadro 2 — Normais climatológicas de Manaus-Am. período de 1931-1960

Meses	Temperatura do ar em °C			Umidade relativa em %	Precipitação pluviométrica em mm	Insolação em horas e décimos
	Médias das Máximas	Médias das Mínimas	Média Compen- sada			
Jan	30,0	23,3	25,9	88	276	119,5
Fev	29,9	23,2	25,8	88	277	111,6
Mar	30,0	23,3	25,8	88	301	111,0
Abr	29,9	23,3	25,8	88	287	117,6
Mai	30,7	23,6	26,4	86	193	168,4
Jun	31,1	23,4	26,6	83	98	207,6
Jul	31,6	23,2	26,9	80	61	245,0
Ago	32,7	23,5	27,5	77	41	225,9
Sét	33,1	23,9	27,9	78	62	224,6
Out	32,7	24,1	27,7	79	112	205,8
Nov	32,0	24,0	27,3	82	165	117,1
Dez	31,1	23,7	26,7	85	228	152,6
Ano	31,2	23,5	26,7	84	2.101	2.096,7

Fonte: Normais climatológicas — M. A. (22).

GRÁFICO-4  
 BALANÇO HÍDRICO SEG THORNTHWAITTE 1955  
 MANAUS-AM



## BALANÇO HÍDRICO

Aplicando-se o sistema de balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (29) para a região, (Quadro 4), onde a evapotranspiração potencial e a precipitação pluviométrica são confrontadas mensalmente, foi possível avaliar-se em milímetros os seguintes elementos: água disponível no solo, água em excesso e déficit de água durante o ano onde se pode verificar que a região apresenta um período com significativo déficit hídrico de julho a outubro e outro com grandes excedentes de água sujeitos a percolação de janeiro a maio (quadro 3 e gráfico 1).

### Índice Hídrico :

Os excedentes hídricos revelados pelo balanço hídrico, foram avaliados segundo a expressão de Thornthwaite:

$$I_m = (100 e - 600 d) / n$$
 (3, 12, 30), onde  $I_m$  é o índice hídrico,  $e$  excedente de água anual,  $d$  deficiência anual e  $n$  evapotranspiração potencial anual, determinando para a região, clima úmido, com índice efetivo de umidade compreendido entre 4 — 20 (3, 13, 30).

Quadro 3 — Curso anual das disponibilidades de água no solo determinado para a localidade de Manaus-Am, considerando o solo como reservatório capaz de armazenar 125mm de umidade para o uso das plantas.

Meses	Água disponível mm	Deficiência mm	Excedente mm
Jan	125	0	127
Fev	125	0	155
Mar	125	0	167
Abr	125	0	158
Mai	125	0	54
Jun	92	4	0
Jul	48	37	0
Ago	20	81	0
Set	10	75	0
Out	7	35	0
Nov	25	0	0
Dez	111	0	0

Quadro 4.— Balanço Hídrico mensal segundo “Thorntwaite 1955”, para a localidade de Manaus-Am. baseado em dados termo-pluviométricos do período de 1931-1960. Temperaturas médias compensadas. Latitude : 3° 08'S. Longitude : 60° 01' WGr Altitude : 48m. Capacidade de campo 125mm

Meses	Tempo °C	Tabela	Cor	EP mm	P mm	P-EP mm	Neg. mm	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	EXC mm
Jan.	25,9	4,3	31,5	135	276	+ 141	0	125	+ 14	135	0	127
Fev.	25,8	4,3	28,5	122	277	+ 155	0	125	0	122	0	155
Mar.	25,8	4,3	31,2	134	301	+ 167	0	125	0	134	0	167
Abr.	25,8	4,3	30,0	129	287	+ 158	0	125	0	129	0	158
Mai.	26,4	4,5	30,9	139	193	+ 54	0	125	0	139	0	54
Jun.	26,6	4,5	30,0	135	98	- 37	37	92	- 33	131	4	0
Jul.	26,9	4,6	30,9	142	61	- 81	118	48	- 44	105	37	0
Ago.	27,5	4,8	31,2	150	41	- 109	227	20	- 28	69	81	0
Set.	27,9	4,9	30,0	147	62	- 85	312	10	- 10	72	75	0
Out.	27,7	4,8	31,2	150	112	- 38	350	7	- 3	115	35	0
Nov.	27,3	4,8	30,6	147	165	+ 18	195	25	+ 18	147	0	0
Dez.	26,7	4,5	31,5	142	228	+ 86	14	111	+ 86	142	0	0
Ano	26,7	—	—	1.672	2.101	+ 429	—	—	0	1.440	232	661

## BALANÇO HÍDRICO E AS POSSIBILIDADES AGRÍCOLAS NA REGIÃO

De conformidade com o resultado do balanço hídrico, a região apresenta sob o ponto de vista climático condições favoráveis a exploração econômica das culturas de pimenta do reino, algodão, mandioca, milho, feijão, arroz, banana, laranja, além de outras adaptadas as condições do balanço hídrico local.

Quanto as culturas de sistema radicular mais profundo, os excedentes hídricos evidenciados poderão de certa forma influenciar benéficamente nas disponibilidades de umidade no período seco, favorecendo assim a exploração econômica destas culturas.

### 2.4 — RELEVO

A área em estudo está localizada no baixo platô amazônico que se encontra entre os planaltos Guianensis ao Norte e o Brasileiro ao Sul, sendo constituídos de terrenos que tem sua origem nas formações do terciário e quaternário (9).

Os terrenos de cotas mais altas, onde se encontra o Latosol Amarelo textura muito pesada, apresentam-se em relevo ondulado formando terraços pouco extensos. Nas cotas mais baixas o relevo é suavemente ondulado a ondulado, sendo representado pelo Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada. A unidade Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura média e as Areias Vermelhas Amarelas Podzolizadas Distróficas se encontram na área em relevo que varia de plano ao suavemente ondulado. Na área de ocorrência da Areia Branca Regossólica e do Podzól Hidromórfico o relevo é plano. Nos vales, próximos aos cursos d'água, tem-se os solos Hidromórficos Indiscriminados também em relevo plano.

### 2.5 — VEGETAÇÃO

A área estudada apresenta a floresta equatorial úmida de terra firme como revestimento florístico predominante, que é caracterizada pelas variações locais principalmente o relevo e solo, que são responsáveis pelo aparecimento de tipos botânicos os mais diversos dentro da Hiléia, como campina e mata rala.

### 2.5 1 — Floresta Equatorial Úmida de Terra Firme

Esta floresta caracteriza-se em função de um clima quente, com elevada precipitação, sempre acima de 2000mm anuais. Devido as condições de temperatura e umidade elevadas, a cobertura vegetal é constituída por uma floresta densa e rica em espécies botânicas, onde se observa vários estratos, formados de plantas herbáceas ou lenhosas, subarbustos, arbustos e finalmente indivíduos arbóreos (9,14). Dentre as espécies que ocorrem nesta floresta citam-se :

Angelim Pedra	—	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke
Matá matá	—	<i>Eschweilera</i> sp
Tachi	—	<i>Sclerolobium tinctorium</i> , Berth
Louro	—	<i>Ocotea</i> , sp
Acapú	—	<i>Vouacapoua americana</i> , Aubl
Acariquara	—	<i>Minquartia</i> , sp
Jarana	—	<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke, e uma infinidade de outras espécies quer arbóreas como de porte menor.

A Floresta Equatorial Úmida de terra firme recobre os Latossólos Amarelos, os Podzólicos Vermelhos Amarelos Distróficas e as Areias Vermelhas Amarelas Podzolizadas Distróficas.

### 2.5 2 — Mata rala ou arenícola

A mata rala ou arenícola é uma formação vegetal arbórea e densa, que predomina um número reduzido de espécies características, sendo as mais encontradas :

Abiurana	—	<i>Lucuma</i> sp
Breu Branco	—	<i>Protium cuncatrum</i>
Faveira	—	<i>Vataína</i> sp
Piquiarana	—	<i>Caryocar glabrum</i>

Esta vegetação tem ocorrência nas áreas do Podzól Hidromórfico, que são solos excessivamente arenosos, encontrando-se à superfície, uma camada orgânica de aproximadamente 10 cm de espessura de resíduos orgânicos, os quais representam a principal fonte de nutrientes, para esta formação vegetal (17,19).

### 2.5.3 — Campina

Na Amazônia observa-se pequenas áreas abertas desenvolvidas em solos excessivamente arenosos (Areia Branca Regossólica) e constituída por uma vegetação diferente da floresta que a rodeia, denominada de campina, originada principalmente devido as condições de solo.

A campina é uma composição vegetal definida como uma caatinga baixa, formada por espécies botânicas baixas e dispersas, de igual altura, normalmente de 3 m a 5 m (7, 14, 17, 19, 27).

Dentre as espécies botânicas que formam este tipo de vegetação se encontra o Umirí — *Humiria floribunda*, além de outras como bromeliáceas, orquídeas etc.

A superfície do solo se apresenta revestida por uma manta, formada por detritos orgânicos, mas não contínua.

O solo que suporta esta vegetação raquítica é a Areia Branca Regossólica, excessivamente arenoso e de fertilidade natural baixa.

### 3. MÉTODOS DE TRABALHO

#### 3.1 — De Campo

O levantamento pedológico da área do IPEAAOc, foi detalhado, tendo por finalidade a confecção da carta de solos daquela área.

Inicialmente foram abertas picadas perpendiculares à estrada AM-1 de 500 m em 500 m com penetração de 6 km e picadas paralelas de quilômetro em quilômetro com 3 km de extensão, tôdas elas balizadas de 50 m em 50 m.

Em seguida foi feita a legenda preliminar, procurando-se identificar as diversas unidades pedogenéticas existentes, para se ter uma idéia geral da ocorrência dos solos na área.

O trabalho de levantamento dos solos nas picadas, consistia em perfurações com o trado até 1,20 m de profundidade em intervalos aproximados de 200 m, onde, em cada sondagem, foi tirada a textura, e anotado as variações de relêvo e vegetação.

Foram abertos seis perfis de trincheiras com profundidade mínima de 1,60 m, com a finalidade de descrever e coletar os horizontes referentes aos perfis, para posterior análise no laboratório da Seção de Solos do IPEAN.

As amostras de fertilidade foram coletadas de 500 m em 500 m ao longo de tôdas as picadas, com a finalidade de serem elaborados os mapas de fertilidade do solo.

#### 3.2 — De Escritório

O conhecimento das unidades de solos encontradas na área estudada, possibilitou a confecção da Legenda de Identificação e que serviu de base para a elaboração do mapa de solo.

Após a coleta de todos os dados necessários a delimitação das manchas de solos, o mapa final foi executado na escala de 1:20.000.

Com base nas descrições de campo, resultados analíticos dos perfis coletados e do mapa das unidades de solos, foi possível a redação do presente trabalho onde estão descritas e caracterizadas as principais unidades taxonômicas bem como suas possibilidades agropecuárias.

A identificação e mapeamento das unidades de solos teve apoio da fotointerpretação, com fotografias na escala de 1:50.000 ampliado para obtenção do mapa final na escala de 1:20.000.

O cálculo da área de cada unidade foi executado pelo método planimétrico, sendo os respectivos resultados utilizados para o cálculo da área total e dos percentuais correspondentes a cada unidade de mapeamento.

Anexo acompanha um mapa altimétrico da área, elaborado graças a fotointerpretação, assim como mapas de fertilidade relativos aos teores de potássio, alumínio e índices de pH e necessidades de calcário.

### **3.3 — De Laboratório**

#### **Preparo de amostras no laboratório**

As amostras de solos coletadas pela equipe de campo, foram enviadas ao laboratório a fim de serem submetidas às análises físicas e químicas necessárias à caracterização analítica dos perfis.

Como primeira fase da preparação efetuou-se uma secagem em estufa, vindo a seguir o processo de destorroamento.

Como fase final procedeu-se a separação granulométrica em peneiras com malhas de 2 mm de diâmetro. A fração peneirada constitui a terra fina seca em estufa (TFSE) na qual foram aplicadas, as técnicas analíticas abaixo descritas :

#### **Análise Física**

Determinação da composição granulométrica do solo : Para a análise mecânica utilizou-se o método internacional da pipeta modificado, no qual foi empregado uma solução de NaOH N.

O material após repouso de 24 horas, foi agitado durante 15 minutos numa coqueteleira e a seguir foi separado as frações areia grossa e areia fina, de argila e limo.

A dispersão restante foi homogeneizada por agitação, e após 3 horas de repouso, pipetou-se uma alíquota da mesma, secando-se em estufa a 105° — 110°C e posteriormente pesada.

A fração granulométrica limo foi determinada por cálculo, subtraindo-se de 100 a soma das percentagens de areia grossa, areia fina e argila.

### **Análise Química**

Determinação do pH : o pH em água foi determinado potenciomêtricamente numa proporção solo-água de 1:1, com o uso de um sistema de eletrodos de vidro e calomelano.

Após uma agitação de 5 minutos, repouso de 1 hora e uma nova agitação imediatamente antes da leitura, esta é feita no aparelho Metronic. O pH potencial ou o pH em KCl foi determinado de igual maneira substituindo a água por uma solução de KCl N pH 7,0.

### **Carbono Orgânico**

Foi determinado de acôrdo com o método de TIURIN, apresentado ao II Congresso Internacional de Ciência do Solo, em Oxford. É baseado na ação oxidante do  $K_2Cr_2O_7$  em meio ácido na presença de sulfato de prata como catalizador, sobre a matéria orgânica do solo. O excesso do agente oxidante titula-se com sal de ferro divalente, e indicador oxi-redox. difenilamina.

### **Nitrogênio Total**

Foi determinado pelo método clássico de Kjeldahl modificado, que revela quantitativamente todo o nitrogênio presente no solo. A digestão foi feita com mistura de ácido sulfúrico, sulfato de cobre e sulfato de sódio. O ácido atua como agente oxidante em presença do cobre como catalizador. O meio térmico foi mantido pela mistura  $H_2SO_4$  —  $Na_2SO_4$ .

Dêsse modo o nitrogênio foi transformado em sal amoniacal, o qual posteriormente por ação alcalina de NaOH a 40%, liberou a amônia respectiva a qual fixada por solução de  $H_3BO_3$  a 40%, foi titulada com solução de  $H_2SO_4$  0,1N em presença do indicador misto (tetrabromo-m-cresol) sulfonftaleína e O-carboxibenzenoazo — dimetil anilina).

### **Hidrogênio e Alumínio Permutáveis**

Estes dois elementos foram dosados por alcalimetria, pelo deslocamento com Ca  $(CH_3COO)_2$  2N pH-7. A uma alíquota do extrato adicionou-se algumas gotas de fe-

noftaleína e titulou-se com solução NaOH 0,1N. Com outra alíquota, dosou-se o alumínio no extrato do solo com KCl N pH= 7,0.

Após um repouso de 24 horas, foi usada a solução de NaOH 0,1N, como agente titulante da acidez hidrolítica do alumínio trocável, em presença do azul de bromotimol como indicador. O hidrogênio calculou-se por diferença.

#### **Sódio e Potássio Trocáveis**

O sódio e potássio trocáveis foram determinados por fotometria de chama, no extrato do HCl 0,05N e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, adotando-se o método de comparação. Empregou-se o Fotômetro de Chama KIPP.

#### **Fósforo Assimilável**

Para esta determinação empregou-se o método de Bray n.º 1; este método possui grande sensibilidade, boa precisão e estreita relação linear entre a concentração de fósforo presente e a densidade ótica do extrato do solo.

Empregou-se como solução extratora o recomendado pelo laboratório de Soil Testing da Universidade de Carolina do Norte, ou seja, uma solução de HCl 0,05N e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025N.

O método baseia-se na redução a frio, do ion fosfomolibdato em presença de um sal de bismuto como catalizador. O redutor empregado é o ácido ascórbico, o qual propicia o aparecimento de coloração azul muito estável, oriunda da formação do complexo heteropoliácido, produto de redução do fosfomolibdato.

A densidade ótica foi medida pelo Eletrofotômetro Fisher, modelo AC. Os resultados obtidos com as amostras foram comparadas com a curva padrão respectiva.

#### **Cálcio e Magnésio Trocáveis**

Estes dois elementos foram dosados no extrato nítrico (HNO<sub>3</sub> 0,05 N) do solo. Inicialmente procedeu-se a titulação conjunta dos dois elementos e logo depois, o cálcio isoladamente obtendo-se o magnésio por diferença. A dosagem complexométrica foi efetuada com o uso do sal disódico do ácido etilendi-aminotetracético e cianeto de potássio. Como indicadores foram usados Eriochrome Black T (cálcio + magnésio) e Murexida (cálcio).

#### **Determinação de SiO<sub>2</sub> do complexo de laterização dos solos**

Foi efetuado em uma fração da amostra atacada por H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> d= 1,45, durante meia hora, em refluxo. O método é

baseado na redução do ion molibdosilicico com ácido ascórbico. A densidade ótica da solução azul desenvolvida foi medida em filtro vermelho do colorímetro MICRONAL. Os resultados obtidos foram comparados com os de uma curva-padrão.

#### Determinação de $Fe_2O_3$ do complexo de laterização dos solos

Do ataque sulfúrico foi retirada uma aliquota para determinação do trióxido de ferro, o que foi feita pelo método clássico de bicromato, empregando-se o clorêto estanho como redutor.

#### Determinação de $Al_2O_3$ do complexo de laterização dos solos

Foi determinada pelo método complexométrico indireto. O alumínio separado convenientemente do ferro, foi complexado por solução do Titriplex III, sendo o excesso desta titulação com sulfato de zinco, em presença de diti-zona como indicador.

#### Cálculos :

$K_i$  e  $K_r$  : Para o conhecimento dos valores destes índices, foram aplicadas as seguintes expressões simplificadas.

$$K_i = 1,7 \frac{\% SiO_2}{\% Al_2O_3}$$

$$K_r = 1,7 \frac{\% SiO_2}{\% Al_2O_3 + 0,6375 \% Fe_2O_3}$$

#### Relação Carbono Nitrogênio

Esta relação foi calculada dividindo-se as percentagens de carbono orgânico pelo nitrogênio total existente no solo.

#### Soma de Bases Permutáveis (S)

Foi determinada pela soma dos cations trocáveis do solo expressos em mE/100g de TFSE de cálcio, magnésio, sódio e potássio.

$$S = Ca^{++} + Mg^{++} + Na^{+} + K^{+}$$

### Capacidade Total de Troca de Cations (T)

Foi calculada pela soma do valor S com os teores de hidrogênio e alumínio permutáveis, expressa em mE/100g de TFSE.

$$T = S + H^{+} + Al^{+++}$$

### Índice de Saturação de Bases (V)

Significa a participação percentual de S em T.

$$V = 100 \frac{S}{T}$$

## 4. LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO

Unidade de Mapeamento	Símbolo correspondente no mapa de solo
<b>Solo com B Latossólico</b>	
— Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relevo ondulado .....	LAmp
<b>Solos com B textural não hidromórficos</b>	
— Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada floresta equatorial úmida relevo suavemente ondulado a ondulado .....	PVAdp
— Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura média floresta equatorial úmida relevo suavemente ondulado .....	PVAdm
— Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas Podzolizadas Distróficas floresta equatorial úmida relevo plano a suavemente ondulado .....	AqPd
<b>Solos Pouco Desenvolvidos</b>	
— Areia Branca Regossólica .....	R
<b>Solos Hidromórficos</b>	
— Podzol Hidromórfico .....	PH
Hidromórficos Indiscriminados .....	HI

## 5. DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL E EM HECTARE DAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS.

Unidades Cartográficas	ha	%
— Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relêvo ondulado	702,5	39,0
— Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado a ondulado	200,8	11,1
— Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura média floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado	192,0	10,7
— Areias Quatzosás Vermelhas Amarelas Podzolizadas floresta equatorial úmida relêvo plano a suavemente ondulado	145,4	8,1
— Areia Branca Regossólica	219,8	12,2
— Podzól Hidromórfico	99,0	5,5
— Hidromórficos Indiscriminados	240,5	13,4
<b>TOTAIS</b>	<b>1.800 ha</b>	<b>100%</b>

## 6. DESCRIÇÃO DAS UNIDADES PEDOGENÉTICAS

### 6.1 Solos com B Latossólico

#### 6.1.1 — Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relêvo ondulado.

Esta unidade taxonômica é formada por solos minerais, profundos, fortemente desgastados, excessivamente a fortemente ácido, bem drenados, de textura muito argilosa, de B latossólico, com teor de argila acima de 70% no horizonte B, apresentando perfil bem desenvolvido com sequência de horizontes A, B e C e matiz dominante 10 YR.

Os solos desta unidade pedogenética são de baixa fertilidade, condicionada pelos valores baixos da soma de bases permutáveis (S), capacidade de troca de cations (T), saturação de bases (V) e possuem argila de atividade baixa.

### **Considerações morfológicas**

O horizonte A acha-se dividido em A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub> com espessura de 33 cm, de coloração que varia de bruno muito claro acinzentado a bruno claro acinzentado no matiz 10 YR (8). A textura é argila pesada, a estrutura é fraca a moderada, pequena e média, granular; com boa porosidade, sendo o grau de consistência ligeiramente firme a friável quando úmido e plástico e pegajoso quando molhado. A transição é plana difusa para o horizonte B.

Este, apresenta espessura em torno de 140 cm dividido em B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub>, B<sub>23</sub> e B<sub>24</sub>, com coloração amarela no matiz 10 YR. A textura é argila pesada, a estrutura é moderada, pequena e média, em bloco subangular; os poros e canais são muitos, sendo a cerosidade pouca, fraca e descontínua, a consistência é ligeiramente firme a firme, quando úmida e plástico e pegajoso quando molhado. A transição entre os horizontes é plana e difusa.

### **Considerações sobre os dados analíticos**

#### **— Análise granulométrica**

A composição granulométrica destes solos revela alta percentagem de argila total, com teores que variam de 81% a 88% no horizonte A e no B 91% a 93%; a argila natural apresenta 10% no horizonte A<sub>1</sub>, sendo que nos demais horizontes não foi constatada nenhuma percentagem, resultando como grau de flocculação no perfil valores das ordens de 88% a 100%, o que indica boas condições físicas para o desenvolvimento das plantas.

A fração limo apresenta valores no perfil variando de 3% a 10%. Os teores de areia grossa no perfil oscilam de 3% a 8% e os de areia fina de 1% a 2%.

A relação textural B/A é de 1,07, o que é uma das características dos solos latossólicos.

#### **— Carbono e Nitrogênio**

As percentagens do carbono decaem gradativamente ao longo do perfil. Os teores de carbono apresentam-se de médio a relativamente alto no horizonte A de 1,12g/100g de TFSE a 2,04g/100g de TFSE e baixos no horizonte B, de 0,21g/100g de TFSE a 0,58g/100g de TFSE. Dando teores médios de matéria orgânica respectivamente para o horizonte A, de 1,93% a 3,50% e teores de médio a baixo no B, de 0,36% a 1,00%.

O nitrogênio apresenta-se com teores médios no horizonte A, de 0,10g/100g de TFSE a 0,18g/100g de TFSE e com teores baixos no B de 0,03g/100g de TFSE a 0,06g/100g de TFSE.

A relação C/N no perfil varia de 7 a 11, o que evidencia baixa atividade de organismos.

— **Soma de Bases Permutáveis (S), Capacidade de Permuta de Cations (T), Saturação de Bases (V) e pH**

Os teores de cálcio são baixos, o que é normal ocorrer nêstes solos, possuindo valores que variam de 0,08 mE/100g de TFSE a 0,21 mE/100g de TFSE no horizonte A e de 0,04 mE/100g de TFSE a 0,06 mE/100g de TFSE no B. O magnésio apresenta-se também com teores baixos, que oscilam de 0,12 mE/100g de TFSE a 0,14 mE/100g de TFSE no horizonte A e no B de 0,02 mE/100g de TFSE a 0,08 mE/100g de TFSE.

O sódio e o potássio apresentam-se com teores muito baixos, com valores máximos de 0,06 mE/100g de TFSE a 0,05 mE/100g de TFSE, respectivamente.

Os valores de soma de bases permutáveis (S) podem aumentar ou diminuir ao longo do perfil, tendo valores que oscilam de 0,44 mE/100g de TFSE a 0,26 mE/100g de TFSE no horizonte A e no B de 0,13 mE/100g de TFSE a 0,16 mE/100g de TFSE.

A capacidade de permuta de cations (T), possui teores mais elevados na parte superficial do perfil, devido ao maior teor de matéria orgânica, com valores que oscilam de 6,05 mE/100g de TFSE a 10,71 mE/100g de TFSE no horizonte A e para o horizonte B de 2,80 mE/100g de TFSE a 3,75 mE/100g de TFSE.

A saturação de bases no perfil apresenta-se com valores muito baixos, variando de 4% a 5%.

Os teores de hidrogênio e alumínio trocável diminuem gradativamente com a profundidade do perfil, oscilando respectivamente de 7,57 mE/100g de TFSE a 4,34 mE/100g de TFSE e 2,70 mE/100g de TFSE a 1,45 mE/100g de TFSE no horizonte A e no B de 2,68 mE/100g de TFSE a 1,85 mE/100g de TFSE e 1,03 mE/100g de TFSE a 0,62 mE/100g de TFSE.

O pH no perfil varia de excessivamente a fortemente ácido (23), com valores compreendidos entre 3,8 a 5,2, valores estes perfeitamente correlacionados com os teores de alumínio.

### **Complexo de Laterização**

A relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki) apresenta valores no horizonte A que vão de 2,12 a 2,15 e no B de 1,45 a 2,33.

A relação molecular  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  (Kr) apresenta-se com valores da ordem de 1,88 a 1,93 no horizonte A e no B de 1,29 a 2,09.

### **Fósforo Assimilável**

O fósforo assimilável apresenta-se com valores muito baixos, de 0,25 mg de  $\text{P}_2\text{O}_5/100\text{g}$  de TFSE no horizonte A e nos demais horizontes com valores inferiores a 0,14 mg de  $\text{P}_2\text{O}_5/100\text{g}$  de TFSE.

### **Varição da Unidade**

Esta unidade pedogenética apresenta solos com teores de argila mais baixos, porém, enquadrados dentro da unidade.

### **Condições ecológicas generalizadas**

Os solos pertencentes a esta unidade tem sua formação geológica atribuída a sedimentos argilosos do terciário, representada pela formação Manaus do período plioceno.

Encontram-se em relevo ondulado, ocorrendo sempre em terraços altos, formando algumas vezes extensas chapadas.

A vegetação que recobre estes solos é bastante heterogênea, representada pela floresta equatorial úmida, riquíssima em espécies botânicas.

O clima, conforme a classificação de Koppen, pertence ao tipo Am, caracterizado por temperatura alta e constante, com precipitação em torno de 2.200 mm e umidade relativa do ar elevada.

### **— Considerações sobre as possibilidades agropecuárias**

A unidade Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relevo ondulado tem baixa fertilidade química o que é consequência dos baixos valores de soma de bases, capacidade de troca catiônica e saturação de bases.

Ao contrário, as propriedades físicas destes solos são boas, sendo profundos, bem drenados, estrutura em forma de bloco subangular e granular, moderadamente desenvolvida, sendo porosos, permitindo boa aeração e circulação de água através do perfil. Estas condições determinam uma

boa atividade biológica, boa penetração do sistema radicular das plantas cultivadas, que se estendem, ocupando um volume de terra considerável, assimilando razoáveis quantidades de nutrientes.

Racionalmente êstes solos devem ser indicados para cultivos perenes, pastagens ou reflorestamento, com resultados satisfatórios. Com plantas de ciclo curto ou alimentares também podem ter possibilidades, desde que o emprêgo de fertilizantes e corretivos sejam econômicos. Infelizmente o preço dos adubos e calcários na área amazônica é proibitivo, somente compensando o seu uso em culturas comprovadamente rendáveis, como pimenta do reino, cacau, dendê, cajú, hortaliças e possivelmente seringueira e fruteiras regionais.

As culturas alimentares somente nos dois primeiros anos de plantio, produzem razoavelmente bem, após o terceiro ano a produção decresce consideravelmente não compensando economicamente a sua exploração. Dados experimentais resultantes de cultivo de arroz e milho tornou-se evidente o acréscimo de produção, no entanto, devido ao elevado custo dos fertilizantes a produção ainda não é econômica.

#### Perfil 1

Data : 03/07/70

Classificação : Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relêvo ondulado.

Localização : 500m da estrada, atrás do prédio sede do IPEAAOc. Estado do Amazonas.

Situação e declive : Perfil de trincheira, declividade de 1%  
Litologia e Formação Geológica : Terciário-Formação Manaus.

Material Originário : Sedimentos argilosos

Erosão : Praticamente nula

Drenagem : Bem drenado

Relêvo : Local — plano

Regional — ondulado

Vegetação : Floresta Equatorial Úmida

Uso Atual : Cobertura vegetal natural

- A<sub>1</sub> 0 — 8 cm; bruno acinzentado claro (10 YR 6/3 úmido); argila pesada; fraca moderada pequena bloco subangular e fraca pequena granular; poros e canais muitos; friável plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- A<sub>3</sub> 8 — 33 cm; bruno muito claro acinzentado (10 YR 7/4, úmido); argila pesada; moderada pequena bloco subangular; poros e canais muitos; ligeiramente firme plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B<sub>21</sub> 33 — 70 cm; amarelo (10 YR 7/6, úmido); argila pesada; moderada pequena e média bloco subangular; cerosidade pouca e fraca; poros e canais muitos; ligeiramente firme plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B<sub>22</sub> 70 — 104 cm; amarelo (10 YR 7/6, úmido); argila pesada; fraca a moderada pequena e média bloco subangular; superfície fôscas pouca; poros e canais muitos; ligeiramente firme plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B<sub>23</sub> 104 — 150 cm; amarelo (10 YR 7/8, úmido); argila pesada; fraca a moderada pequena e média bloco subangular; poros muitos e canais comuns; ligeiramente firme plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B<sub>24</sub> 150 — 170 cm+; amarelo (10 YR 7/8, úmido); argila pesada; fraca a moderada pequena e média bloco subangular; poros muitos, canais comuns; ligeiramente firme plástico e pegajoso.

Observações : Raízes finas e médias muitas no A<sub>1</sub> comum no A<sub>3</sub>, poucas no B<sub>21</sub> e B<sub>22</sub>; finas e poucas no B<sub>23</sub> e B<sub>24</sub>; grossas comuns no A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>; B<sub>21</sub> poucas. Atividade de organismos comum em todo o perfil. Ocorrência de fragmentos de carvão no A<sub>3</sub> e B<sub>21</sub>.

MA — DNPEA — IPEAN  
SEÇÃO DE SOLOS  
DADOS ANALITICOS

PERFIL N.º 1

CLASSIFICAÇÃO: Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relêvo ondulado.

MUNICÍPIO: Manaus - Amazonas

LOCAL: A 500 m atrás do prédio da sede do IPEAAOc.

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	pH		Granulometria (%)					Complexo de laterização (ataque H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> d = 1,47)			Ki	Kr
			H <sub>2</sub> O	KCl	Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Argila Natural	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)		
8112	A <sub>1</sub>	0- 8	3,8	3,6	8	1	10	81	10	31,74	25,38	5,14	2,12	1,88
8113	A <sub>3</sub>	8- 33	4,3	3,9	7	2	3	88	x	33,04	26,10	4,92	2,15	1,93
8114	B <sub>21</sub>	33- 70	4,7	4,1	4	1	4	91	x	21,75	25,47	4,90	1,45	1,29
8115	B <sub>22</sub>	70-104	5,0	4,2	4	1	4	91	x	34,33	25,76	4,30	2,26	2,04
8116	B <sub>23</sub>	104-150	5,0	4,2	4	1	4	91	x	35,54	25,90	4,68	2,23	2,09
8117	B <sub>24</sub>	150-170+	5,2	4,2	3	1	3	93	x	34,20	25,57	4,08	2,27	2,07

Gradiente textural = 1,07

Prot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	Bases Trocáveis (ME/100g TFSE)				S ME/100g TFSE	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T ME/100g TFSE	V (%)	C (%)	M. O. (%)	N (%)	C/N
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		ME/100g	TFSE						
8112	0,27	0,21	0,14	0,04	0,05	0,44	7,57	2,70	10,71	4	2,04	3,50	0,18	11
8113	0,14	0,08	0,13	0,03	0,03	0,26	4,34	1,45	5,05	4	1,12	1,93	0,10	11
8114	0,14	0,06	0,04	0,03	0,02	0,15	2,68	1,03	3,71	4	0,58	1,00	0,06	10
8115	0,14	0,04	0,08	0,03	0,02	0,17	2,16	1,03	3,36	5	0,37	0,64	0,05	7
8116	0,14	0,06	0,02	0,03	0,02	0,13	1,85	0,82	2,80	5	0,29	0,50	0,04	7
8117	0,14	0,04	0,04	0,06	0,02	0,16	2,26	0,62	3,04	5	0,21	0,36	0,03	7

## 6.2 SOLOS COM B TEXTURAL NÃO HIDROMÓRFICOS

### 6.2.1 — Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado a ondulado.

A unidade mapeada como Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada é constituída de solos minerais, com B textural, saturação de bases (valor V) e capacidade de troca de cations (valor T) baixa, bem drenados, porosos, com coloração dominante brunada, e de reação ácida.

São solos que apresentam perfís profundos, fortemente desgastados e com sequência de horizontes A, B e C os quais são poucos diferenciados. Tem profundidade média de 1,80m e gradiente textural acima de 2.

Morfológicamente, êstes solos, tem aspecto latossólico, devido a friabilidade, estrutura fracamente desenvolvida, porosidade e profundidade acentuadas do perfil. O gradiente textural no entanto, está acima de 2, evidenciando acúmulo de argila no horizonte B, característica esta, pertencente aos solos podzólizados.

### CONSIDERAÇÕES MORFOLÓGICAS

Os solos desta unidade apresentam perfís com sequência de horizontes A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub> e B<sub>23</sub>, com profundidade de 165 cm.

O horizonte A com espessura de 43 cm apresenta coloração bruno amarelada com matiz 10 YR, valor 5 e croma 4. A textura varia de areia franca a franco argilo arenoso. A estrutura é fraca pequena granular desfazendo-se prontamente em terra fina. A consistência quando úmido é friável quando molhado ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso no A<sub>1</sub> e não plástico e não pegajoso no A<sub>3</sub>. A transição é plana, sendo difusa do A<sub>1</sub> para o A<sub>3</sub>, e gradual para o B

O horizonte B tem uma espessura de 122 cm e dividido em B<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub> e B<sub>23</sub>. A coloração varia de bruno forte a amarelo brunado com os matizes 7,5 YR e 10 YR valor 5 e 6 e croma variando de 4 a 8. A textura em todo o B é argila arenosa e a estrutura é fraca, pequena em forma de bloco subangular. A consistência quando úmido é friável e quando molhado é plástico e pegajoso. A transição entre os horizontes é plana e difusa.

O perfil apresenta-se bastante poroso com muitos poros e muitos canais bem como atividade de organismos intensa.

Foram observadas raízes grossas e poucas no A<sub>1</sub>; médias e finas, muitas no A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>; finas, poucas no B. Observou-se ainda carvão no A<sub>3</sub> e B<sub>1</sub> e pequenas e poucas concreções lateríticas no B<sub>1</sub> e B<sub>21</sub>.

## **CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS ANALITICOS**

### **— ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

A análise mecânica evidenciou para a areia grossa os teores de 52% a 67% no horizonte A e 40% a 45% no horizonte B; a areia fina oscila de 10% a 11% em todo o perfil; a fração limo varia de 9% a 14% no A e de 8% a 10% no B, a argila total vai de 13% a 23% no A e de 36% a 40% no horizonte B. O grau de floculação da argila varia de 30% a 54% no A e é 100% no B.

O gradiente textural é 2,13, o que identifica o acúmulo de argila no horizonte B.

### **CARBONO E NITROGÊNIO**

O carbono apresenta teor médio apenas no A<sub>1</sub> com 0,89/100g de TFSE e baixo nos demais horizontes, decrescendo rapidamente a medida que aumenta a profundidade do perfil. O nitrogênio é baixo em todo o perfil apresentando no A<sub>1</sub> seu teor mais alto: 0,06g/100g de TFSE. A relação C/N varia de 9 a 15 em todo o perfil.

### **— SOMA DE BASES PERMUTÁVEIS (S), CAPACIDADE DE TROCA DE CATIONS (T) — SATURAÇÃO DE BASES (V) E pH**

Os teores de cálcio, magnésio, sódio e potássio são baixos em todo o perfil,

O hidrogênio apresenta-se com teores altos no A chegando a 6,37 mE/100g de TFSE e médio no B. O alumínio é médio no horizonte A e baixo no B.

O pH é muito fortemente ácido no A e B<sub>1</sub> e fortemente ácido no B<sub>2</sub>, correlacionando-se perfeitamente estes resultados com os de alumínio trocável.

A capacidade de troca (valor T) e o índice de saturação de bases (valor V) são baixos em todo o perfil, indicando o caráter distrófico a esta unidade pedogenética.

### **— FÓSFORO ASSIMILÁVEL**

Os teores de fósforo assimilável são baixos em todo o perfil.

## — COMPLEXO DE LATERIZAÇÃO

Os valores de Ki e Kr variam de 1,83 a 2,34 e 1,63 a 2,05 respectivamente no A e de 1,48 a 1,80 e 1,34 a 1,37 no B.

## CONDIÇÕES ECOLÓGICAS GENERALIZADAS

Os solos desta unidade são originados de sedimentos do Terciário representado pela formação Manaus do Plioceno.

Apresentam-se em relêvo suavemente ondulado e também nas encostas de declive suave.

A cobertura vegetal é representada pela Floresta Equatorial Úmida de "terra firme".

O clima é quente e úmido, com temperaturas altas e precipitação pluviométrica elevada. Pertence ao tipo Am da classificação de Koppen.

## POSSIBILIDADES AGROPECUÁRIAS

Os Podzólicos Vermelhos Amarelos Distróficos textura pesada são solos que devido possuírem fertilidade natural baixa não são indicados para cultura de subsistência podendo, no entanto, serem usados para reflorestamento, pastagens e culturas permanentes desde que sejam empregadas técnicas de manejo que a cultura exigir.

Perfil n.º 2

Data : 17/08/71

Classificação : Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado a ondulado.

Localização : A 3.000 m da rodovia AM-1, na picada extrema direita IPEAAOc — Estado do Amazonas.

Situação e declive : Perfil de trincheira

Litologia e Formação Geológica : Terciário-Formação Manaus.

Material Originário : Sedimentos.

Erosão : Praticamente nula

Drenagem : Bem drenado

Relêvo : Suavemente ondulado a ondulado

Vegetação : Floresta Equatorial Úmida de "terra firme".

Uso Atual : Cobertura Vegetal Natural.

MA — DNPEA — IPEAN  
SEÇÃO DE SOLOS  
DADOS ANALÍTICOS

PERFIL N.º 2

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado a ondulado.

MUNICÍPIO: Manaus - Amazonas

LOCAL: A 3.00 m da Rodovia AM-1-IPEAAOc.

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	pH		Granulometria (%)					Complexo de laterização (ataque H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> d = 1,47)			Ki	Kr
			H <sub>2</sub> O	KCI	Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Argila Natural	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)		
8936	A <sub>1</sub>	0- 12	4,0	3,7	66	11	9	13	6	9,28	6,74	1,60	2,34	2,05
8937	A <sub>3</sub>	12- 43	4,3	4,2	53	11	14	23	16	12,20	20,25	2,20	1,83	1,63
8938	B <sub>1</sub>	43- 66	4,4	4,3	44	10	10	36	x	14,32	14,00	2,05	1,74	1,60
8939	B <sub>21</sub>	66-103	4,5	4,3	45	11	8	36	x	12,57	14,50	2,40	1,48	1,34
8940	B <sub>22</sub>	103-142	4,6	4,4	43	11	10	39	x	14,25	15,77	2,40	1,53	1,40
8941	B <sub>23</sub>	142-165	4,9	4,8	40	10	10	40	x	18,43	17,37	2,20	1,80	1,67

Gradiente textural = 2,13

Prot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	Bases Trocáveis (ME/100g TFSE)				S ME/100g TFSE	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T ME/100g TFSE	V (%)	C (%)	M. O. (%)	N (%)	C/N
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		ME/100g TFSE							
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		TFSE							
8936	0,50	0,08	0,04	0,04	0,05	0,21	6,37	2,84	9,42	2	0,89	1,53	0,06	15
8937	0,20	0,09	0,04	0,03	0,04	0,20	6,93	1,86	8,04	2	0,59	1,01	0,05	12
8938	0,14	0,09	0,03	0,03	0,04	0,19	3,20	1,24	4,63	4	0,37	0,64	0,04	9
8939	0,14	0,06	0,02	0,03	0,03	0,14	2,33	1,24	3,49	4	0,27	0,46	0,02	14
8940	0,14	0,06	0,02	0,03	0,04	0,15	2,07	0,82	3,04	5	0,21	0,36	0,02	11
8941	0,14	0,07	0,03	0,03	0,03	0,16	2,10	0,62	2,88	6	0,15	0,26	0,01	15

- A<sub>1</sub> 0 — 12 cm; bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido); areia franca; fraca pequena e média bloco subangular e pequena granular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; friável não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.
- A<sub>3</sub> 12 — 43 cm; bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena média bloco subangular : poros e canais muitos; friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- B<sub>1</sub> 43 — 66 cm; amarelo brunado (10 YR 6/4, úmido); argila arenosa; fraca pequena e média bloco subangular; poros e canais muitos; friável plástico e pegajoso; transição plana e difusa
- B<sub>21</sub> 66— 103 cm; amarelo brunado (10 YR 6/6, úmido); argila arenosa; fraca pequena e média bloco subangular; poros e canais muitos; friável plástico e pegajoso; transição plana e difusa
- B<sub>22</sub> 103 — 142 cm; bruno forte (7,5 YR 5/6, úmido); argila arenosa; fraca pequena e média bloco subangular; poros e canais muitos; friável plástico e pegajoso; transição plana e difusa.
- B<sub>23</sub> 142 — 165 cm; bruno forte (7,5 YR 5/8, úmido); argila arenosa; fraca pequena e média bloco subangular; poros e canais muitos; friável plástico e pegajoso.

Observações : Raizes finas e médias muitas no A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>, finas poucas no B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub> e B<sub>23</sub> grossas poucas no A<sub>1</sub>.

Fragmentos de carvão no A<sub>3</sub> e B<sub>1</sub> Atividade de organismos muita no perfil.

#### 6.2.2 PODZÓLICO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO TEXTURA MÉDIA FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA DA RELEVÔ SUAVEMENTE ONDULADO

Esta unidade taxonômica apresenta perfis profundos, bastante desgastados, bem drenados, friáveis, excessivamente a fortemente ácido, com uma variação de argila de 15% a 35% no horizonte B. São perfis bem desenvolvidos com espessura de mais de 2 metros.

São solos distróficos, condicionados pelos valores baixos de soma de bases permutáveis, capacidade de troca de cations, saturação de bases e possuem argila de baixa atividade.

Estão associados aos Latossólos de textura média descritos na Região Amazônica (1, 5, 7, 18, 24 e 25), os quais com eles se confundem morfológicamente por apresentarem perfis com características próximas, diferenciando-se destes apenas pelo gradiente textural acima de 2, o que permitiu classificá-los tentativamente como Podzólicos Vermelhos Amarelos.

### CONSIDERAÇÕES MORFOLÓGICAS

Estes solos apresentam perfis com sequência de horizontes A, B e C com espessura de 2 metros aproximadamente.

São constituídos por um horizonte subdividido em A<sub>1</sub>, (A<sub>27</sub>) e A<sub>3</sub> com espessura média de 26 cm coloração bruno amarelado no matiz 10 YR com valores 5 e croma variando de 4 a 8. A textura varia de areia a areia franca, a estrutura é fraca, pequena a média em bloco subangular e fraca, pequena granular desfazendo-se prontamente em terra fina. A consistência é muito friável quando úmido, e não plástico e não pegajoso quando molhado. A atividade de organismo é comum, e apresentam muitos poros e canais. A transição é gradual com topografia plana para o horizonte B.

O horizonte B apresenta uma espessura em torno de 1,20m formado de B<sub>1</sub>, B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub> e B<sub>23</sub> com coloração variando do bruno amarelado claro e amarelo brunado com matiz 10 YR e amarelo avermelhado no matiz 7,5 YR com valores 6 e croma variando de 4 a 6. A textura é franco argilo arenoso, a estrutura é fraca, pequena a média em bloco subangular, desfazendo-se em terra fina, o grau de consistência é muito friável quando úmido e ligeiramente plástico e pegajoso quando molhado. Tem muita atividade de organismo apresentando muitos poros e canais. A topografia entre os horizontes é plana, com transição difusa e gradual entre os horizontes.

Apresenta um horizonte O, orgânico, acima do horizonte A<sub>1</sub> formado por resíduos vegetais decompostos e em decomposição.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS ANALITICOS — ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

O teor de argila varia no horizonte A de 5% a 10% e no B de 18% a 24%. Os valores para a argila natural são de 5% no horizonte A, e abaixo de 1% nos demais horizontes. O grau de flocculação aproxima-se de 100% nos horizontes A<sub>3</sub> e B. A fração limo apresenta valores que variam de 3% a 8% no horizonte A e de 4% a 5% no horizonte B. A areia grossa apresenta-se com valores elevados variando de 76% a 81% no horizonte A e 56% a 63% no horizonte B. Os valores de areia fina são baixos na ordem de 6% a 11% no horizonte A e de 15% a 17% no B.

O gradiente textural é de 2,8 o que indica a migração de argila do A para o B, dando uma demonstração do processo de podzolização.

### CARBONO E NITROGÊNIO

Os teores de carbono orgânico oscilam de 0,47g a 0,85g/100g de TFSE no horizonte A e de 0,09g a 0,57g/100g de TFSE no horizonte B, sendo portanto valores baixos, o mesmo acontecendo com a matéria orgânica que varia de 0,81% a 1,46% no horizonte A e de 0,16% a 0,98% no B. O nitrogênio apresenta-se também com valores baixos compreendidos entre 0,05g/100g de TFSE e 0,08g/100g de TFSE no horizonte A e de 0,01g/100g de TFSE a 0,05g/100 de TFSE no B.

A relação C/N no horizonte A é de 9 a 11 e no B de 8 a 9, apresentando portanto uma atividade biológica regular.

### SOMA DE BASES PERMUTÁVEIS (S), CAPACIDADE DE TROCA DE CATIONS (T), SATURAÇÃO DE BASES (V) COMPLEXO DE LATERIZAÇÃO E pH

Os teores de cálcio e magnésio apresentam-se com valores baixíssimos compreendidos entre 0,02 mE/100g de TFSE no horizonte A e de 0,04 a 0,08 mE/100g de TFSE no horizonte B. O sódio e potássio apresentam teores baixos com valores no perfil inferiores a 0,03 mE/100m de TFSE e 0,04 mE/100g de TFSE respectivamente.

O hidrogênio e o alumínio trocável decrescem com a profundidade do perfil variando respectivamente no horizonte A de 2,97 a 4,38 mE/100g de TFSE e 1,07 a 1,41 mE/100g de TFSE e no B de 0,81 a 3,33 mE/100g de TFSE e de 0,40 a 0,81 mE/100g de TFSE.

A soma de bases permutáveis (S) que é baixíssima, varia no horizonte A na ordem de 0,11 a 0,23 mE/100g de TFSE e no B de 0,12 a 0,16 mE/100g de TFSE. Os valores da capacidade de permuta de cations (T) varia de 4,04 a 6,02 mE/100g de TFSE no horizonte A e no B de 0,93 a 4,14 mE/100g de TFSE. A saturação de bases (S) apresenta-se com valores muito baixos variando no perfil na ordem de 3% a 13%.

Os valores de Ki e Kr variam respectivamente de 3,19 a 3,93 e 2,74 a 3,47 no horizonte A e de 1,55 a 2,02 e 1,44 a 1,83 no B, demonstrando processo de intemperização em desenvolvimento.

O pH em água é excessivamente ácido no horizonte A com valores de 3,8 a 4 e no B, varia de muito fortemente ácido a fortemente ácido, com valores de 4,5 a 5,1, crescendo com a profundidade do perfil (23).

#### — FÓSFORO ASSIMILÁVEL

O fósforo assimilável apresenta teores muito baixos, com valores inferiores a 0,29 mg de  $P_2O_5$  /100g de TFSE em todo o perfil.

#### VARIAÇÃO DA UNIDADE :

Como variação encontrada nesta unidade pedogenética destacam-se os solos com horizontes A muito arenoso ocorrendo nas encostas de declive suave, constituindo solos transicionais para os Latossólos Amarelos de textura média.

#### CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS GENERALIZADAS

Os solos desta unidade taxonômica são originados de sedimentos areno-argilosos do terciário formação Manaus que é uma das designações da Série das Barreiras (15).

Apresenta-se em relêvo suavemente ondulado, e também nas encostas de declive suave.

O revestimento florístico desta unidade pedogenética é representado pela Floresta Equatorial Úmida de "terra firme".

O clima é quente e úmido, com temperaturas elevadas e queda pluviométrica forte, pertencente ao tipo Am da classificação de Koppen.

## POSSIBILIDADES AGROPECUÁRIAS

Apesar destes solos possuírem boas propriedades físicas, são dotados de baixa fertilidade, sendo por isso indicados para culturas permanentes, semi-permanentes, pastagens e reflorestamento. Para culturas de ciclo curto, há necessidade de um bom planejamento, com emprêgo de fertilizantes e corretivos bem como práticas conservacionistas.

Perfil n.º 3

Data : 04/07/70

Classificação : Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura média floresta equatorial úmida relevo suavemente ondulado.

Localização : 800 m da estrada AM-1 picada n.º 2 — IPEAAOc — Estado do Amazonas.

Situação e declive : Perfil de trincheira

Litologia e Formação Geológica : Terciário-Formação Manaus.

Material Originário : Sedimentos

Erosão : Praticamente nula

Drenagem : Bem drenado

Relevo : Suavemente ondulado

Vegetação : Floresta Equatorial Úmida de "terra firme".

Uso Atual : Cobertura Vegetal Natural.

- O 2 — 0 cm; formado de material orgânico, decomposto e em decomposição.
- A<sub>1</sub> 0 — 10 cm; bruno amarelado (10 YR 5/4, úmido); areia; fraca pequena e média bloco subangular; fraca e pequena granular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.
- A<sub>3</sub> 10 — 20 cm; bruno amarelado (10 YR 5/8, úmido); areia franca; fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

MA — DNPEA — IPEAN  
SEÇÃO DE SOLOS  
DADOS ANALÍTICOS

PERFIL N.º 3

CLASSIFICAÇÃO: Podzólico Vermelho Amarelo. Distrófico textura média floresta equatorial úmida relevo suavemente ondulado.

MUNICÍPIO: Manaus - Amazonas

LOCAL: 800m da estrada AM-1, picada n.º 2 — IPEAAOc

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	pH		Granulometria (%)					Complexo de laterização (ataque H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> d = 1,47)			Ki	Kr
			H <sub>2</sub> O	KCl	Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Argila Natural	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)		
8133	A <sub>1</sub>	0- 10	3,8	2,8	81	6	8	5	5	7,17	3,08	0,80	3,93	3,47
8134	A <sub>3</sub>	10- 26	4,0	3,4	76	11	3	10	x	7,17	3,84	1,00	3,19	2,74
8135	B <sub>1</sub>	26- 53	4,5	3,7	63	15	4	18	x	9,22	7,72	1,40	2,02	1,83
8136	B <sub>21</sub>	53- 93	5,0	3,8	56	16	4	24	x	10,90	9,78	1,60	1,88	1,72
8137	B <sub>22</sub>	93-140	5,1	3,9	59	15	5	21	x	10,90	10,00	1,60	1,84	1,69
8138	B <sub>23</sub>	140-170+	5,1	4,0	56	17	5	22	x	8,53	9,25	1,20	1,55	1,44

Gradiente textural = 2,8

Prot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	Bases Trocáveis (ME/100g TFSE)				S ME/100g TFSE	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T ME/100g TFSE	V (%)	C (%)	M. O. (%)	N (%)	C/N
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		ME/100g TFSE							
8133	0,29	0,08	0,03	0,03	0,04	0,23	4,38	1,41	6,02	4	0,85	1,46	0,08	11
8134	0,14	0,02	0,04	0,03	0,02	0,11	2,97	1,07	4,04	3	0,47	0,81	0,05	9
8135	0,14	0,04	0,04	0,03	0,02	0,13	3,33	0,81	4,14	3	0,57	0,98	0,05	11
8136	0,17	0,04	0,08	0,02	0,02	0,16	1,92	0,40	2,48	7	0,24	0,42	0,03	8
8137	0,14	0,04	0,04	0,02	0,02	0,12	1,31	0,00	1,43	8	0,15	0,25	0,02	9
8138	0,14	0,04	0,04	0,02	0,02	0,12	0,81	0,00	0,93	13	0,09	0,16	0,01	9

- B<sub>1</sub> 26 — 53 cm; bruno amarelado (10 YR 6/4, úmido); franco arenoso; fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- B<sub>21</sub> 53 — 93 cm; amarelo brunado (10 YR 6/6, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.
- B<sub>22</sub> 93 — 140 cm; amarelo avermelhado (7,5 YR 6/6, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e difusa.
- B<sub>23</sub> 140 — 170 cm; amarelo avermelhado (7,5 YR 6/6, úmido); franco argilo arenoso; fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

Observações : Raízes finas e médias abundantes no A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>, muitas no B<sub>1</sub>. Comuns no B<sub>21</sub>. Finas, comuns no B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub> e poucas no B<sub>23</sub>. Atividade de organismos muita em todo o perfil. Ocorrência de carvão no B<sub>1</sub>.

#### 6.2.2 AREIAS QUARTIZOSAS VERMELHAS AMARELAS PODZOLIZADAS DISTRÓFICAS FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA RELÉVO PLANO A SUAVEMENTE ONDULADO.

Esta unidade pedogenética é integrada por solos profundos, bastante envelhecidos, bem drenados, muito porosos, com alto conteúdo de areia e baixa percentagem de argila, cujos valores não ultrapassam a 15%, excessivamente a fortemente ácidos e muito friáveis.

Estes solos podem ser correlacionados com o Latosol Amarelo textura leve mapeado na área de Manaus-Itacoatiara (7) e ao "Kaolinit Yellow Latosol light texture" estudado por Sombroek na área Belém-Imperatriz (24), e DAY (4)

Apresentam perfis com sequência de horizontes do tipo A, B e C, com espessura maior do que 160 cm.

### **CONSIDERAÇÕES MORFOLÓGICAS**

O horizonte A acha-se dividido em A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub> com espessura de 38 cm, a coloração é brunada e bruno amarelado no matiz 10 YR. A textura é areia e a estrutura é muito fraca, pequena granular, que se desfaz prontamente em terra fina. A consistência é muito friável quando úmida, e não plástico e não pegajoso quando molhado. A transição para o horizonte B é plana e gradual.

A coloração no horizonte B varia de bruno escuro (10 YR 4/3), a bruno forte (7,5 YR 5/8) (23), A textura é areia franca, e a estrutura é fraca, pequena e média, granular, desfazendo-se em terra fina. A consistência é muito friável quando úmido e não plástico e não pegajoso quando molhado.

### **CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS ANALÍTICOS**

#### **— ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

As análises efetuadas nas amostras, correspondentes ao perfil coletado, evidenciaram para a granulometria, teores de argila total variando de 2% a 5% no horizonte A e de 10% a 15% no B, para a argila natural 2% no horizonte A e de 7% a 10% no B. O limo também apresentou valores muito baixos no perfil, variando de 1% a 5%.

O conteúdo de areias é muito alto, sobressaindo-se a areia grossa com teores de 83% a 87% no horizonte A e de 73% a 76% no B, enquanto a areia fina oscila de 7% a 8% no horizonte A e no B de 8% a 10%.

O conteúdo de argila nos horizontes, resulta numa relação textural de 3,57, evidenciando acumulação de argila no horizonte B, caracterizando o processo de podzolização.

#### **CARBONO E NITROGÊNIO**

O carbono apresenta-se com teores baixos, variando de 0,11g a 0,43g/100g de TFSE, correspondendo para matéria orgânica teores muito baixos, sempre inferiores a 0,74%.

O nitrogênio apresenta-se também com teores muito baixos em todo o perfil, variando de 0,01g a 0,04g/100g de TFSE.

A relação C/N no perfil varia de 7 a 14.

### **SOMA DE BASES PERMUTÁVEIS (S), CAPACIDADE DE PERMUTA DE CÂTIONS (T) — SATURAÇÃO DE BASES (V) E pH**

Por serem solos fortemente lixiviados, apresentam teores baixíssimos de bases trocáveis, sendo que o valor de S, oscila de 0,10 a 0,13 mE/100g de TFSE no horizonte A e no B de 0,12 a 0,16 mE/100 de TFSE.

A capacidade de troca (T), apresenta-se com valores de 2,43 a 2,56 mE/100g de TFSE no horizonte A e de 2,73 a 1,16 mE/100g de TFSE no B.

A saturação de bases (V), também apresenta-se com valores baixos, oscilando de 4% a 5% no horizonte A e de 4% a 14% no B.

Tôdas as bases trocáveis no perfil, apresenta-se com valores muito baixos, o cálcio oscila de 0,04 a 0,06 mE/100g de TFSE, o magnésio de 0,02 a 0,08 mE/100g de TFSE, o sódio de 0,02 a 0,03 mE/100g de TFSE e o potássio apresenta valor de 0,02 mE/100g de TFSE.

O potencial em hidrogênio iônico varia de excessivamente ácido 4,4 a fortemente ácido 5,4 (23).

### **CONSIDERAÇÕES SOBRE AS POSSIBILIDADES AGROPECUÁRIAS**

As Areias Quartzosas Podzolizadas Distróficas floresta equatorial úmida relêvo plano e suavemente ondulado devido não somente sua baixa fertilidade, mas também por serem solos excessivamente arenosos, não devem ser utilizados com culturas de ciclo curto, a não ser com emprêgo de corretivos, fertilizantes orgânicos e químicos, cobertura do solo etc., tôdas essas práticas, no momento, são anti-econômicas.

Quebrado o equilíbrio biológico solo-planta-solo êsses solos quando utilizados com culturas itinerantes, tornam-se facilmente esgotáveis, devido serem excessivamente arenosos e profundos são de permeabilidade elevada.

Suas possibilidades estão relacionadas com o uso de reflorestamento, pastagens bem conduzidas ou então com aproveitamento da flora e fauna silvestre.

Perfil n.º 4

Data : 04/07/70

Classificação : Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas Podzolizadas Distróficas floresta equatorial úmida relêvo plano.

Localização : A 650 m da estrada AM-1, na picada n.º 2 — IPEAAOc — Estado do Amazonas.

Situação e declive : Perfil de trincheira

Litologia e Formação Geológica : Terciário-Formação Manaus.

Material Originário : Sedimentos

Erosão : Praticamente nula

Drenagem : Bem drenado

Relêvo : Suavemente ondulado

Vegetação : Floresta Equatorial Úmida de "terra firme".

Uso Atual : Cobertura Vegetal Natural.

Horizonte O — 15 — 0 cm; formado de material orgânico decomposto e em decomposição constituído de fôlhas e raízes finas.

A<sub>1</sub> 0 — 15 cm; bruno (10 YR 5/3, úmido); areia; muito fraca pequena e média granular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

A<sub>3</sub> 15 — 38 cm; bruno (10 YR 5/3, úmido); areia; muito fraca pequena e média granular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

B<sub>1</sub> 38 — 74 cm; bruno escuro (10 YR 4/3, úmido); areia franca; fraca pequena e média granular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

MA — DNPEA — IPEAN  
SEÇÃO DE SOLOS  
DADOS ANALITICOS

PERFIL N.º 4

CLASSIFICAÇÃO : Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas Podzolizadas  
Distróficas florestas equatorial úmida relevo plano.

MUNICIPIO : Manaus - Amazonas

Local : A 650 m da estrada AM-1 picada  
n.º 2 — IPEAAOC

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	pH		Granulometria (%)					Complexo de laterização (ataque H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> d = 1,47)			Kl	Kr
			H <sub>2</sub> O	KCl	Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Argila Natural	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)		
8126	A <sub>1</sub>	0- 15	4,4	4,1	87	7	4	2	x	5,40	1,55	0,60	5,93	4,94
8127	A <sub>3</sub>	15- 38	4,5	4,3	83	8	4	5	2	6,48	3,60	0,60	3,05	2,81
8128	B <sub>1</sub>	38- 74	5,2	4,7	76	10	4	10	10	7,17	5,65	0,80	2,14	2,00
8129	B <sub>21</sub>	74-110	5,3	4,7	73	10	5	12	9	8,86	7,18	1,20	2,08	1,90
8130	B <sub>22</sub>	110-140	5,4	4,8	74	10	1	15	7	8,50	6,90	1,00	2,09	1,91
8131	B <sub>23</sub>	140-160+	5,3	4,6	76	8	3	13	x	7,80	6,12	1,00	2,15	1,95

Gradiente textural = 3,57

Prot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	Bases Trocáveis (ME/100g TFSE)				S ME/100g TFSE	H <sup>+</sup>	+++	T ME/100g TFSE	V (%)	C (%)	M. O. (%)	N (%)	C/N
		++ Ca	++ Mg	+	+		ME/100g TFSE	Al						
8126	0,14	0,04	0,04	0,03	0,02	0,13	1,70	0,60	2,43	5	0,29	0,51	0,04	7
8127	0,14	0,04	0,02	0,02	0,02	0,10	1,86	0,60	2,56	4	0,43	0,74	0,03	14
8128	0,14	0,06	0,02	0,02	0,02	0,12	2,21	0,40	2,73	4	0,42	0,73	0,03	14
8129	0,14	0,04	0,06	0,02	0,02	0,14	1,61	0,20	1,95	7	0,19	0,33	0,02	10
8130	0,14	0,04	0,08	0,02	0,02	0,16	1,30	0,00	1,46	11	0,14	0,24	0,01	14
8131	0,14	0,04	0,08	0,02	0,02	0,16	1,00	0,00	1,16	14	0,11	0,19	0,01	11

B<sub>21</sub> 74 — 110 cm; amarelo brunado (10 YR 6/6, úmido); areia franca; fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B<sub>22</sub> 110 — 140 cm; bruno forte (7,5 YR 5/8, úmido); areia franca; muito fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

B<sub>23</sub> 140 — 160 cm+; bruno forte (7,5 YR 5/8, úmido); areia franca; muito fraca pequena e média bloco subangular, desfazendo-se prontamente em terra fina; poros e canais muitos; muito friável não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

Observações : Raízes finas e médias abundantes no A<sub>1</sub> e A<sub>3</sub>, muitas, no B<sub>1</sub>, finas comuns no B<sub>21</sub>, B<sub>22</sub> e poucas no B<sub>23</sub>. Raízes grossas comum no A<sub>3</sub> e pouca no B<sub>1</sub>. Atividade de organismo muita em todo o perfil. Ocorrência de carvão no B.

## 7. SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS

### 7.1 — Areia Branca Regossólica

Os solos desta unidade caracterizam-se por apresentarem horizontes A/C, bem diferenciados, profundos, muito friável, ou sôlto, de textura muito arenosa, excessivamente drenados e muito fortemente ácidos.

A unidade de mapeamento ora descrita com denominação de Areia Branca Regossólica, corresponde ao grande grupo azonal de solo classificado antes como Regosol e descrito com esta denominação em vários trabalhos pedológicos já realizados na região amazônica: (4, 5, 6, 7, 8, 18, 19, 25, 27, e 28).

### CONSIDERAÇÕES MORFOLÓGICAS

A superfície do solo, que corresponde ao horizonte 0, é formado por uma pequena manta orgânica constituída principalmente por fôlhas e restos vegetais decompostos e em decomposição e por raízes superficiais finas.

O horizonte A apresenta coloração cinza claro corespondendo ao matiz 10 YR; de textura areia, estrutura grãos simples, consistência solta quando úmida, não plástico e não pegajoso quando molhado; a transição é plana e abrupta deste horizonte para o C.

O horizonte C é bastante espesso, com coloração variando de cinza claro a branco acinzentado (N/8) e no matiz 10 YR (13); de textura areia; a estrutura é grãos simples; a consistência quando úmida é solta, sendo não plástico e não pegajoso quando molhado.

### **CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS ANALITICOS — ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

A fração argila nêstes solos é geralmente muito baixa ou inexistente. O limo se apresenta também com teores muito baixos variando no perfil de 1% a 2%.

A fração areia possui teores mais elevados para a areia grossa da ordem de 96% no horizonte A e 88% a 97% no C, enquanto que para a areia fina é de 2% no horizonte A e de 2% a 11% no horizonte C.

### **— CARBONO E NITROGÊNIO**

O carbono apresenta teores baixos, com valores de 0,56/100g de TFSE no horizonte A e de 0,03g a 0,41g/100g de TFSE no C, dando valores para a matéria orgânica, da ordem de 0,97% no horizonte A e de 0,05% a 0,70% para o C.

O nitrogênio apresenta teores bastante baixos no perfil de 0,01g a 0,02g/100g de TFSE, com uma relação C/N de 28 no horizonte A e de 3 a 20 no horizonte C.

### **SOMA DE BASES PERMUTÁVEIS (S) CAPACIDADE DE PERMUTA DE CATIONS (T) — SATURAÇÃO DE BASES (V) E pH**

Como poderá ser verificado nos resultados analíticos do perfil, os valores da soma de bases permutáveis (S) e a capacidade de troca de cations são muito baixos, e apesar dos valores de saturação de bases serem altos (em consequência dos baixos valores de soma de bases trocáveis) estes solos são muito pobres de nutrientes para as plantas.

O cálcio apresenta-se com valores muito baixos no perfil, de 0,29 mE/100g de TFSE no horizonte A e no C varia de 0,04 a 0,08 mE/100g de TFSE. O magnésio no perfil apresenta teor máximo de 0,04 mE/100g de TFSE.

Sódio e potássio apresentam valores muito próximos, o primeiro varia de 0,02 a 0,04 mE/100g de TFSE e o segundo de 0,02 a 0,05 mE/100g de TFSE.

O teor de hidrogênio trocável no perfil é baixo, variando de 0,15 a 0,80 mE/100g de TFSE e o teor de alumínio trocável é excessivamente baixo encontrando-se frequentemente abaixo da sensibilidade do método que é 0,05 mE/100g de TFSE.

O potencial em hidrogênio, iônico varia de excessivamente ácido 4,2 a fortemente ácido 5,4 no perfil (23).

#### — FÓSFORO ASSIMILÁVEL

O  $P_2O_5$  assimilável apresenta-se com valores baixos, todos inferiores a 0,29 mg/100g de TFSE.

#### CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS GENERALIZADAS

A Areia Branca Regossólica da área em estudo tem sua formação geológica a partir da sedimentação pleistocênica sobre sedimentos terciários mais antigos (18, 19 e 20).

Estes solos estão localizados em áreas praticamente planas e são frequentemente extensas, tendo em alguns locais inclinações para os cursos d'água próximos.

A vegetação que se desenvolve sobre eles é típica de campina, constituída por indivíduos arbustivos ou arbóreos distânciados uns dos outros, ficando espaços vazios entre eles.

O clima que influencia estes solos é o mesmo da área prospectada, ou seja, o tipo Am, da classificação de Koppen.

#### CONSIDERAÇÕES SOBRE AS POSSIBILIDADES AGROPECUÁRIAS

São solos que devido possuírem fertilidade natural muito baixa e serem excessivamente arenosos, não são indicados para a agricultura ou mesmo pecuária, devendo a cobertura vegetal natural ser mantida como reserva florestal.

Perfil n.º 5

Data : 03/07/70

Classificação : Areia Branca Regossólica

Localização : Área do IPEAAOc a 4,0 km da estrada AM-1, na picada da extrema direita - Estado do Amazonas.

Situação e declive : Perfil de trincheira, 2% de inclinação  
Litologia e Formação Geológica : Pleistoceno.

Material Originário : Sedimentos arenosos fluviais.

Erosão : Ligeira

Drenagem : Excessivamente drenado

Relêvo : Plano

Vegetação : Campina

Uso Atual : Cobertura Vegetal Natural.

A<sub>1</sub> 0 — 10 cm; cinza claro (10 YR 6/1, úmido); com pontuações de matéria orgânica muitas, bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); areia; grãos simples; muitos poros; sôlto não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

C<sub>1</sub> 10 — 30 cm; cinza claro (10 YR 7/1, úmido); com pontuações de matéria orgânica muitas, bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); areia; grãos simples; muitos poros; sôlto; não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

C<sub>2</sub> 30 — 55 cm; cinza rosado (5 YR 6/2, úmido); com pontuações de matéria orgânica comuns, bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); areia, grãos simples; muitos poros; sôlto; não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

C<sub>3</sub> 55 — 110 cm; bruno acinzentado (N8/ úmido); com pontuações raras de matéria orgânica; areia; grãos simples; poros muitos; sôlto não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

C<sub>4</sub> 110 — 160 cm+; bruno acinzentado (N8/, úmido); com pontuações raras de matéria orgânica; areia; grãos simples; poros muitos; sôlto não plástico e não pegajoso.

Observações : Raízes finas e médias abundantes no A<sub>1</sub>, muitas no C<sub>1</sub>, comuns no C<sub>2</sub> e C<sub>3</sub> grossas comuns no A<sub>1</sub>, Canais poucos. Atividade de organismos pouca sob vegetação de campina.

MA — DNPEA — IPEAN  
SEÇÃO DE SOLOS  
DADOS ANALITICOS

PERFIL N.º 5

CLASSIFICAÇÃO : Areia Branca Regossólica

MUNICÍPIO : Manaus - Amazonas

LOCAL : A 4,0 km da estrada AM-1 na  
picada extrema direita-IPEAAOc

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	pH		Granulometria (%)					Complexo de laterização (ataque H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> d = 1,47)			Ki	Kr
			H <sub>2</sub> O	KCl	Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Argila Natural	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)		
8107	A <sub>1</sub>	0- 10	4,5	3,1	96	2	2	x	x	4,43	0,01	0,10	—	—
8108	C <sub>1</sub>	10- 30	4,2	3,2	97	2	1	x	x	4,43	0,01	0,10	—	—
8109	C <sub>2</sub>	30- 55	4,3	3,3	95	3	2	x	x	4,43	0,01	0,10	—	—
8110	C <sub>3</sub>	55-110	4,8	3,8	90	8	2	x	x	4,43	0,25	0,10	—	—
8111	C <sub>4</sub>	110-160+	5,4	4,0	88	11	1	x	x	4,43	0,01	0,10	—	—

Gradiente Textural = 0

Prot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	Bases Trocáveis (ME/100g TFSE)				S ME/100g TFSE	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T ME/100g TFSE	V (%)	C (%)	M. O. (%)	N (%)	C/N
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		ME/100g	TFSE						
8107	0,29	0,24	0,04	0,03	0,03	0,34	0,75	0,40	1,49	23	0,56	0,97	0,02	28
8108	0,29	0,08	0,04	0,02	0,02	0,16	0,80	0,20	1,16	14	0,41	0,70	0,02	20
8109	0,14	0,04	0,04	0,02	0,02	0,12	0,65	0,01	0,77	16	0,12	0,20	0,01	12
8110	0,14	0,04	0,04	0,02	0,02	0,12	0,15	0,01	0,27	45	0,03	0,05	0,01	3
8111	0,29	0,06		0,04	0,05	0,15	0,15	0,01	0,30	50	0,06	0,10	0,01	6

## 8. SOLOS HIDROMÓRFICOS

### 8.1 — PODZOL HIDROMÓRFICO

Esta unidade taxonômica e de mapeamento é formada por solos que sofreram processo de podzolização, o qual consiste neste caso, na remoção de matéria orgânica, ferro e alumínio do horizonte A e que se acumularam no horizonte B (6, 10).

Caracterizam-se por apresentar drenagem deficiente, horizonte A<sub>2</sub> de areia lavada, espesso, seguido de horizonte de acúmulo Bh ou Bhir, rico em sesquióxido de ferro e humus, denominado de "Ortstein" ou "Hardpan" (5, 7, 18, 19 e 16).

#### CONSIDERAÇÕES MORFOLÓGICAS

O perfil apresenta sequência de horizontes O, A, B e C.

O horizonte O é de coloração escura formado de fôlhas e galhos decompostos e em decomposição.

O horizonte A apresenta-se dividido em A<sub>11</sub>, A<sub>12</sub>, A<sub>21</sub>, A<sub>22</sub> e A<sub>23</sub>, com coloração variando de cinza rosado no matiz 5 YR e 10 YR (13). A textura é areia e a estrutura é grãos simples, a consistência quando úmido é solto e quando molhado é não plástico e não pegajoso. No A<sub>11</sub>, observou-se a presença de muitas pontuações de matéria orgânica.

O horizonte B, tem coloração bruno escuro no matiz 10 YR e apresenta-se dividido em Bh e Bhir. A textura é areia grosseira e a estrutura é grãos simples; o grau de consistência quando úmido é solto e quando molhado é não plástico e não pegajoso.

#### CONSIDERAÇÕES SOBRE OS DADOS ANALITICOS

##### — ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

A unidade taxonômica ora descrita compreende solos cuja fração argila geralmente é muito baixa ou inexistente, no perfil os valores oscilam de 1% a 2% no horizonte A e é de 4% no Bh. A fração limo também apresenta teores baixíssimos ou são inexistentes. A fração areia grossa é dominante, oscilando de 95% a 98% no horizonte A e no Bh é de 93%, enquanto que os valores da areia fina são baixos ou inexistentes.

##### CARBONO E NITROGÊNIO

O carbono apresenta teores baixos que variam de 0,38g a 0,04g/100g de TFSE no horizonte A e de 0,12g/100g de TFSE no Bh, correspondendo os seguintes valores para a matéria orgânica: 0,65% a 0,07% e 0,21% respectivamente para os horizontes A e B.

O nitrogênio tem valores muito baixo, oscilando de 0,04g a 0,01g/100g de TFSE no horizonte A e 0,01g/100g de TFSE no horizonte Bh.

A relação C/N varia no perfil na ordem de 4 a 12 no horizonte A e é 12 no horizonte Bñ.

#### **SOMA DE BASES PERMUTÁVEIS (S), CAPACIDADE DE TROCA DE CATIONS (T) — SATURAÇÃO DE BASES E pH**

O cálcio possui valores muito baixos, variando de 0,02 a 0,10 mE/100g de TFSE no horizonte A e de 0,10 mE/100g de TFSE no horizonte Bh.

O magnésio apresenta-se com valores muito baixos, oscilando de 0,02 a 0,06 mE/100g de TFSE no horizonte A e no Bh é de 0,02 mE/100g de TFSE.

O sódio e o potássio possuem também teores muito baixos com valores máximos de 0,03 mE/100g de TFSE no horizonte A e de 0,03 mE/100g de TFSE e 0,02 mE/100g de TFSE respectivamente no Bh.

A soma de bases permutáveis (S), apresenta teores baixos, com valores da ordem de 0,08 a 0,20 mE/100g de TFSE no horizonte A e no Bh e de 0,17 mE/100g de TFSE.

A capacidade de troca de cations (T) apresenta teores que variam de 2,14 a 0,08 mE/100g de TFSE no horizonte A e de 1,97 mE/100g de TFSE no Bh.

A saturação de bases permutáveis (V) possui valores baixos e altos no horizonte A, variando de 7% a 100% e no Bh é de 9%. Apesar da saturação alta no horizonte A, estes solos são muito pobres em nutrientes para as plantas.

O hidrogênio e o alumínio trocável destacam-se com teores de 0 (zero) a 1,40 mE/100g de TFSE e de 0 (zero) a 0,60 mE/100g de TFSE no horizonte A e no Bh é de 1,40 mE/100g de TFSE e 0,40 mE/100g de TFSE respectivamente.

A reação destes solos varia de excessivamente ácido a medianamente ácido, sendo que no horizonte A oscila de 4,4 a 6,0 e no Bh é 4,5.

#### **— FÓSFORO ASSIMILÁVEL**

O fósforo assimilável sob a forma de  $P_2O_5$  nestes solos é baixíssimo, apresentando no perfil valor máximo de 0,14 mg/100g de TFSE.

## CONDIÇÕES ECOLÓGICAS GENERALIZADAS :

Êstes solos são oriundos da deposição de sedimentos transportados, provàvelmente pertencentes ao quaternário antigo.

Os solos desta unidade ocorrem em terrenos de topografia plana, situados aproximadamente três metros acima do nível dos cursos d'água vizinhos.

A vegetação que recobre êstes solos é representada pela mata arenícola ou mata rala.

O clima a que está submetida esta unidade é o tipo Am, segundo classificação de Koppen (21).

## POSSIBILIDADES AGROPECUÁRIAS DOS SOLOS

Devido a baixa fertilidade natural que apresentam, más condições de drenagem, muito baixa soma de bases permutáveis (S) e capacidade de troca de cations (T) e do elevado teor da fração areia, condicionando uma textura muito arenosa, não são recomendados para qualquer utilização agrícola, devendo-se manter a vegetação primitiva, visando com isso evitar a quebra do equilíbrio biológico e consequentemente maior desgaste do solo.

Perfil n.º 6

Data : 04/07/70

Classificação : Podzól Hidromórfico

Localização : 2.500 m da estrada AM-1, na picada n.º 3 — IPEAAOc — Estado do Amazonas

Situação e declive : Perfil de trincheira, 2% de inclinação

Litologia e Formação Geológica. Quaternário-Pleistoceno

Material Originário : Sedimentos

Erosão : Praticamente nula

Drenagem : Imperfeitamente drenado

Relêvo : Plano

Vegetação : Mata rala

Uso Atual : Cobertura Vegetal Natural

O 5 — 0 cm; formado de material orgânico decomposto e em decomposição entrelaçados de raízes finas.

MA — DNPEA — IPEAN  
SEÇÃO DE SOLOS  
DADOS ANALITICOS

PERFIL N.º 6

CLASSIFICAÇÃO : Podzol Hidromórfico

MUNICÍPIO : Manaus - Amazonas

LOCAL : A 2.500 m da estrada AM-1  
picada 3 IPEAAOc

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	pH		Granulometria (%)					Complexo de laterização (ataque H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> d = 1,47)			Ki	Kr
			H <sub>2</sub> O	KCl	Areia Grossa	Areia Fina	Limo	Argila Total	Argila Natural	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)		
8119	A <sub>11</sub>	0- 11	4,4	3,0	98	x	x	2	x	4,76	0,76	0,99	—	—
8120	A <sub>12</sub>	11- 30	4,6	3,1	98	x	x	2	x	4,43	0,01	0,19	—	—
8121	A <sub>21</sub>	30- 64	4,9	3,5	98	x	2	x	x	4,76	0,01	0,19	—	—
8122	A <sub>22</sub>	64-105	6,0	4,0	95	4	x	1	x	4,76	0,01	0,19	—	—
8123	A <sub>23</sub>	105-145	6,0	4,4	98	1	x	1	x	4,43	0,01	0,19	—	—
8124	B <sub>h</sub>	145-195+	4,5	3,6	93	1	2	4	x	5,77	1,78	0,19	—	—

Gradiente textural = 3.34

Prot.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	Bases Trocáveis (ME/100g TFSE)				S ME/100g TFSE	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>	T ME/100g TFSE	V (%)	C (%)	M. O. (%)	N (%)	C/N
		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		ME/100g TFSE							
8119	0,14	0,06	0,02	0,03	0,03	0,14	1,40	0,60	2,14	7	0,38	0,65	0,04	9
8120	0,14	0,10	0,06	0,02	0,02	0,20	0,75	0,40	1,35	15	0,36	0,45	0,03	12
8121	0,14	0,06	0,02	0,02	0,02	0,12	0,50	0,00	0,62	20	0,09	0,15	0,02	5
8122	0,14	0,04	0,04	0,02	0,02	0,12	0,00	0,00	0,12	100	0,04	0,07	0,01	4
8123	0,14	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,00	0,00	0,08	100	0,04	0,07	0,01	4
8124	0,14	0,10	0,02	0,03	0,02	0,17	1,40	0,40	1,97	9	0,12	0,21	0,01	12

- A<sub>11</sub> . 0 — 11 cm; cinza (10 YR 5/1, úmido); pontos de matéria orgânica de côr bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2, úmido); areia; grãos simples e muito fraca pequena granular; muito friável não plástico e não pegajoso, transição plana e difusa :
- A<sub>12</sub> 11 — 30 cm; cinza claro (10 YR 6/1, úmido); areia; grãos simples; poros muitos; sôlto não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.
- A<sub>21</sub> 30 — 64 cm; cinza claro (10 YR 7/1, úmido); areia; grãos simples; muitos poros; sôlto não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.
- A<sub>22</sub> 64 — 105 cm; cinza claro (5 YR 7/1, úmido); areia; grãos simples; poros muitos; sôlto não plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.
- A<sub>23</sub> 105 — 145 cm; cinzento rosado (5 YR 7/2, úmido); areia grosseira, grãos simples; muitos poros; sôlto não plástico e não pegajoso; transição ondulada e clara.
- Bh 145 — 195 cm; bruno escuro (10 YR 3/3, úmido); areia grosseira; grãos simples; poros muitos; sôlto não plástico e não pegajoso.
- Bhir 195 cm+; (ortstein) — encontrado com o trado.

Observações : Raízes finas e médias muitas no A<sub>11</sub> e A<sub>12</sub>, comuns no A<sub>21</sub>, A<sub>22</sub> finas comuns no A<sub>23</sub> e poucas no Bh. Pontuações de matéria orgânica no perfil. Lençol freático a 170 cm.  
Atividade de organismo comum no A<sub>11</sub>, A<sub>12</sub>, A<sub>21</sub>. Canais comuns no A<sub>11</sub>, A<sub>12</sub> e A<sub>21</sub>. Quartzo rolados no perfil, no A<sub>23</sub> a textura é areia grosseira com muito quartzo.

## 8.2 — HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS

Marginando os cursos d'águas, em estreita faixa de terra, desenvolvem-se os solos hidromórficos que apresentam como característica mais evidente a presença de camadas gleizadas de oxi-redução de ferro.

São solos imperfeitamente drenados, sujeitos a inundações periódicas dos igarapés, com perfís pouco desenvolvidos e pouco profundos, sofrendo oscilações freáticas constantes durante parte do ano, ocasionando com isto, a oxidação e redução do ferro presente no solo.

Dêste processo pedogenético resulta o aparecimento no perfil de mosqueados brunos, amarelos e avermelhados, e ainda camadas ou zonas cinzentas de máxima redução, locais êstes onde a água permacene por mais tempo.

A textura varia de arenosa a argilosa, dependendo da natureza dos sedimentos depositados pelas águas de inundação.

As características físicas bem como as químicas não são boas e, devido permanecerem por muito tempo saturados d'água, tem pouca ou nenhuma utilização agrícola.

## 9 - CONSIDERAÇÕES SOBRE A FERTILIDADE DOS SOLOS

A necessidade de adubação é verificada através da análise do solo, segundo o Processo Nacional de Análise Rápidas (Soil Testing) ou mesmo por meio de ensaios sob ambiente de casa de vegetação. Entretanto, cabe ressaltar uma perfeita interpretação da análise de laboratório e dos resultados obtidos em ambiente controlado, correlacionando-os com dados resultantes dos experimentos de campo. Isto evidenciará a deficiência de elementos nutrientes para determinadas culturas, contribuindo dêsse modo para o emprêgo racional de fertilizantes e corretivos.

Na área prospectada foi verificada através do levantamento Detalhado, a predominância de Latosol Amarelo textura muito pesada muito embora de baixa fertilidade, é uma unidade pedogenética perfeitamente agricultável. Pelas características físicas que apresenta, permite indicar respostas satisfatórias quanto ao emprêgo de fertilizantes e corretivos.

## FÓSFORO

Pesquisas realizadas visando estudar a disponibilidade do fósforo nas diversas unidades de solos ocorrentes na Região Amazônica, demonstram ser êste, o elemento menos disponível com maior frequência, limitando assim a produção das culturas, numa decorrência de sua forma verificada no solo.

---

\* Redigido pelo Eng.º Agr.º Walmir Salles Couto.

Análise de Fertilidade efetuadas pelo Químico Joaquim Braga Bastos

Os resultados da análise de fósforo, obtidos em laboratório apresentam teores baixos, os quais estão entre 2 a 6 ppm. Esta não disponibilidade pode ser correlacionada com os teores de alumínio que ocasionam a maior ou menor fixação do fósforo. Sendo portanto imprescindível, além da adubação fosfatada, a prática da calagem, para que ocorra a liberação do fósforo e redução do alumínio em sua forma trocável.

## POTÁSSIO

O potássio por sua vez numa decorrência dos resultados analíticos do solo, demonstrou teores variando de 8 a 35 ppm, todos considerados baixos. Dentre estes teores foram selecionados valores entre 8 a 21 ppm e 23 a 35 ppm, conforme o mapa referente a ocorrência de potássio trocável na área. Sendo assim, estes resultados possibilitam estabelecer a necessidade da aplicação de adubos potássicos, visando suprir essa carência nutricional do solo para os vegetais (fig. ).

## CÁLCIO + MAGNÉSIO TROCÁVEIS

A determinação de  $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$  revelou valores da ordem de 0,1 a 0,4 mE%, todos baixos, condicionando a necessidade da aplicação da calagem conforme a existência da cultura a ser explorada e o teor de  $\text{Al}^{+++}$

## ALUMÍNIO

Os teores de alumínio trocável na área são de real importância conforme os resultados analíticos, os quais oscilaram de 0,2 a 2,2 mE%, níveis estes altos que contribuem para uma elevada toxidez nociva e provável fixação de adubos fosfatados (fig. ).

## pH

O pH na área é caracterizado de extremamente ácido a fortemente ácido, conforme o mapa indicativo da acidez do solo. Nesse mapa é possível verificar os locais de ocorrência desses valores de pH nas unidades de solo, cujos índices abaixo de 4,5, incidem em maior frequência, abrangendo uma superfície representativa na área mapeada (fig. ).

Pela ocorrência verificada, a correção do solo através da calagem é imperiosa, uma vez que sendo a acidez elevada,

ou pH abaixo de 5,0, surgirão formações de compostos de ferro, alumínio e manganês, que poderão solubilizar-se podendo atingir níveis tóxicos às plantas.

### RESULTADOS ANALITICOS DE FERTILIDADE DAS UNIDADES DE SOLOS ESTUDADAS

Classificação : Latosol Amarelo textura muito pesada

Local : IPEAAOc — picada 1 paralela a estrada 500m — Manaus-Am.

Protocolo : 10.196

N.º da amostra : 2 F.

Fósforo .....	2 ppm — baixo
Potássio .....	16 ppm — baixo
Cálcio +	
Magnésio .....	0,2 me% — baixo
Alumínio .....	1,2 me% — pH 4,3

---

Classificação : Latosol Amarelo textura muito pesada

Local : IPEAAOc — picada 1 paralela a estrada a 1.500m — Manaus-Am.

Protocolo : 10.197

N.º da amostra : 3 F

Fósforo .....	2 ppm — baixo
Potássio .....	51 ppm — baixo
Cálcio +	
Magnésio .....	2,8 me% — médio-alto
Alumínio .....	0,05 me% — pH 4,9

---

Classificação : Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada

Local : IPEAAOc — picada 1 extrema direita — 950m — Manaus-Am.

Protocolo : 10.201

N.º da amostra : 7 F.

Fósforo .....	3 ppm — baixo
Potássio .....	16 ppm — baixo
Cálcio +	
Magnésio .....	0,2 me% — baixo
Alumínio .....	0,7 me% — pH 4,9

Classificação : Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura média.

Local : IPEAAOc — picada 2 — a 1.000m da extrema esquerda 4.050m — Manaus-Am.

Protocolo : 10.211

N.º da amostra : 17 F

Fósforo .....	3 ppm — baixo
Potássio .....	16 ppm — baixo
- Cálcio +	
Magnésio .....	0,2 me% — baixo
Alumínio .....	1,3 me% — pH 4,5

---

Classificação : Areias Quartzosas Vermelhas Amarelas Podzolizadas Distróficas.

Local : IPEAAOc — picada 2 — piquete 20 a 1.000m da extrema — 550m — Manaus-Am.

Protocolo : 10.204

N.º da amostra : 10 F.

Fósforo .....	3 ppm — baixo
Potássio .....	16 ppm — baixo
Cálcio +	
Magnésio .....	0,2 me% — baixo
Alumínio .....	0,7 me% — pH 4,1

---

Classificação : Areia Branca Regossólica

Local : IPEAAOc — picada 1 — paralela a estrada 2.000m — Manaus-Am.

Protocolo : 10.198

N.º da amostra : 4 F.

Fósforo .....	2 ppm — baixo
Potássio .....	23 ppm — baixo
Cálcio +	
Magnésio .....	0,1 me% — baixo
Alumínio .....	1,7 me% — pH 4,2

Classificação : Areia Branca Regossólica  
Local : IPEAAOc — picada 1 paralela a estrada 3.000m —  
Manaus-Am.  
Protocolo : 10.200  
N.º da amostra : 6 F.  
Fósforo ..... 3 ppm — baixo  
Potássio ..... 23 ppm — baixo  
Cálcio +  
Magnésio ..... 0,1 me% — baixo  
Alumínio ..... 1,0 me% — pH 5,0

---

Classificação : Podzol Hidromórfico  
Local : IPEAAOc — picada 2 — piquete 20 a 1.000m de ex-  
trema — 1.050m — Manaus-Am.  
Protocolo : 10.205  
N.º da amostra : 11 F.  
Fósforo ..... 3 ppm — baixo  
Potássio ..... 12 ppm — baixo  
Cálcio +  
Magnésio ..... 0,2 me% — baixo  
Alumínio ..... 0,6 me% — pH 4,3

## 10. RESUMO

A área do IPEAAOc, com 1.800 ha., localiza-se à margem esquerda da rodovia AM-1, km 30, que liga a capital do Amazonas (Manaus) a cidade de Itacoatiara. Situa-se entre os paralelos 2º 51' 07" e 2º 54' 10" de latitude sul e os meridianos 59º 57' 20" e 60º 01' 03" de longitude WGr.

Acha-se localizada no baixo platô amazônico apresentando terrenos de cotas mais altas (120 m a.n.m.), onde observa-se o Latosol Amarelo textura muito pesada. Nas cotas mais abaixo destas (80 m a 100m a.n.m.) localizam-se os Podzólicos Vermelhos Amarelos Distróficos textura pesada e nas áreas que apresentam relêvo que varia de plano a suave ondulado, em cotas de 60 m a 80 m a.n.m. os Podzólicos Vermelhos Amarelos Distróficos textura média e Areias Vermelhas e Amarelas Quartzosas Podzolizadas Distróficas.

Nas áreas planas e com altitudes abaixo de 60 m a. n. m, localizam-se a Areia Branca Regossólica e Podzol Hidromórfico, ficando os solos Hidromórficos Indiscriminados próximos aos igarapés.

A geologia da área, pertence em grande parte, a Formação Manaus, Terciário-Plioceno, cujos sedimentos deram origem ao material parental dos Latossólos e Podzólicos estudados.

O Quaternário, acha-se representado pelos seus dois períodos :pleistoceno e pelo holoceno ou atual. O primeiro originando a Areia Branca Regossólica e o Podzol Hidromórfico e o holoceno aos Hidromórficos Indiscriminados.

O clima da região onde se encontra situada a área do IPEAAOc, pertence ao tipo Am da classificação de Koppen.

A vegetação dominante que recobre as terras do Instituto é a Floresta Equatorial Úmida de "terra firme", sendo também encontrada a mata rala e a campina.

Na metodologia de trabalho de campo fez-se o caminhamento através de picadas abertas na floresta e dispostas nos sentidos maior e menor do terreno. Durante o levantamento foram feitas sondagens com o trado holandês de 200m em 200m aproximadamente para identificação das diversas unidades pedogenéticas existentes.

No escritório elaborou-se o mapa de solos com apóio da fotointerpretação, utilizando-se fotos na escala de 1:50.000 e posteriormente ampliado para obtenção do mapa final na escala de 1.20.000.

As análises de laboratório foram efetuadas na Seção de Solos do IPEAN, que adota métodos internacionais aprovados em congressos de solos.

As unidades mapeadas foram : Latosol Amarelo textura muito pesada floresta equatorial úmida relêvo ondulado; Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura pesada floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado a ondulado : Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico textura média floresta equatorial úmida relêvo suavemente ondulado; Areias Quartzosas Podzolizadas Distróficas floresta equatorial úmida relêvo plano a suavemente ondulado; Podzol Hidromórfico, Areia Branca Regossólica e Solos Hidromórficos Indiscriminados.

## 11 — SUMMARY

Soils survey of the area of the Instituto de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Ocidental (IPEAAOc) was con-

ducted with the purpose of the know the morphological, physical and chemical properties of the pedogenetic units identified, besides the acknowledgement of their agricultural use.

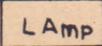
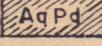
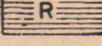
## 12 — BIBLIOGRAFIA

- 1 — BRASIL, IPEAN. Setor de Solos — Levantamento Pedológico ao longo da Rodovia PA-70 — (Trecho BR-010 — Marabá) Belém. 1971 (Datilografado).
- 2 — CAMARGO, A. Paes de — Contribuição para determinação da Evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo — Institutô Agronômico de Campinas n.º 161 — 1966.
- 3 — ..... & ORTOLANI, A. A. — Clima das zonas Canavieiras do Brasil, Campinas — Instituto Agronômico n.º 152 — 1966.
- 4 — DAY, T. H. — Guia para classificação dos solos do vale do baixo Amazonas. Missão FAO/SPVEA. 1959.
- 5 — FALESI, I. C. — O Estado Atual dos Conhecimentos sôbre os solos da Amazônia Brasileira. In : LENF, Herman ed. Atas do Simpósio sôbre a Biota Amazônica. Rio de Janeiro. CNPq. 1967 Vol. I pg. 151 — 168.
- 6 — FALESI, I. C. — O Estado Atual dos Conhecimentos sôbre os solos da Amazônia Brasileira. In : Zoneamento Agrícola da Amazônia. Belém, IPEAN, 1972. Boletim Técnico 54 — 153 pg.
- 7 — FALESI, I. C., RODRIGUES DA SILVA, B. N. et Alli — Os Solos da Área Manaus-Itacoatiara — Série : Estudos e Ensaics n.º 1 — Secretaria de Produção do Amazonas — IPEAN — 1969.
- 8 — FALESI, I. C., VIEIRA, L. S., et alli — Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Colônia Agrícola Paes de Carvalho — Alenquer. Estado do Pará. Vol. 2. N.º 2 IPEAN, Belém - Pará. 1970.
- 9 — GEOGRAFIA DO BRASIL — Grande Região Norte — Vol. I Série A — IBGE — CNG — Rio de Janeiro. 1967.
- 10 — KLINGE, H. Reporte en Tropical Podzols Germany FAO. 1968. 88 pg.
- 11 — LORENTE, J. M. — Meteorologia. Labor Editorial. Rio de Janeiro — 1966.
- 12 — MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL Programa estratégico de Desenvolvimento, 1968 — 1970. Zoneamento Agrícola e Pecuária do Brasil. 257 pg. 1969.
- 13 — MUNSELL SOIL COLOR CHARTS. Munsell Color Company, INC Baltimore Maryland 21218 — U.S.A. 1954.

- 14 — MURÇA PIRES, João de — Tipos de vegetação que ocorreram na Amazônia (mimeografado). Trabalho apresentado no Simpósio sobre a Biota Amazônica — Junho de 1966.
- 15 — OLIVEIRA, A. I. et LEONARDOS, O.H. — Geologia do Brasil — SIA — Ma 2a. Ed. Rio de Janeiro — 1964.
- 16 — ROBISSON, G.W. Los suelos; su origen, contitucion y clasificación introdución e la edafologia. Barcelona, Omega, 1960, 515 pg.
- 17 — RODRIGUES, WILLIAN A. — Aspectos Fitossociológicos das Caatingas do Rio Negro — CNPq. — INPA — Bol. do Museu Paraense Emilio Goeldi — Nova Série — Belém-Pará - 1961
- 18 — RODRIGUES DA SILVA, B.N. et alli — Os Solos da Área Cacau Pirêra-Manacapuru — Vol. 2 n.º 3 — Belém-Pará — 1970.
- 19 — RODRIGUES, T.E., et alli — Solos do Distrito Agropecuário da SUFRAMA — Vol. 1 — n.º 1 — IPEAAOc. — Manaus- Amazonas — 1971.
- 20 — SAKAMOTO, TAKAO — Trabalhos Sedimentológicos, Geomorfológicos e Pedogenéticos referentes à Amazônia — Missão FAO/UNESCO na Amazônia — SPVEA. (Mimeografado). 1957.
- 21 — SCHMIDT, J.C.T. 1947 — O Clima da Amazônia Revista Brasileira de Geografia 4 (3) (Separata).
- 22 — SERVIÇO DE METEOROLOGIA — 1969 — Normais Climáticas M.A. — Rio de Janeiro.
- 23 — SOIL SURVEY STAFF - Soil Survey Manual - Handbook n.º 18 U.S. Dept.º Agriculture — Washington D.C. — 1951.
- 24 — SOMBROEK, W.G. — Reconnaissance Soil Survey or the Área Guamá-Imperatriz — FAO/SPVEA (Mimeografado). 1962.
- 25 — SOMBROEK, W.G. — Amazon Soils : a reconnaissance of the soils of the Braziliam Amazon Region — Wajeningen, CLL, 1966 — 303 pg.
- 26 — TREINAMENTO PARA LEVANTAMENTO DE SOLOS — Convênio MA/EPFS — USAID/Brasil — Resources Survey Pro-Ag. 512 — 1520 249 (mimeografado), 1966
- 27 — VIEIRA, L.S. et alli — As Caatingas do Rio Negro — Bol. Tec. n.º 41 — IPEAN — M.A. — 1962.
- 28 — VIEIRA, L.S. et alli — Levantamento de Reconhecimento dos Solos da Região Bragantina — Bol. Téc. n.º 47 — IPEAN — Belém-Pará — 1967.
- 29 — VILA NOVA E OUTROS — Principais métodos climáticos da Estimativa e de medida de Perda de Água de superficies naturais — Piracicaba Universidade de São Paulo — 1968.
- 30 — ..... — Classificação climática de Koppen e Thornthwaite (informação datilografada).



### LEGENDA DE SOLOS

	LATOSOL AMARELO TEXTURA MUITO PESADA FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA RELÊVO ONDULADO
	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO TEXTURA PESADA FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA RELÊVO SUAVEMENTE ONDULADO E ONDULADO.
	PODZÓLICO VERMELHO AMARELO DISTRÓFICO TEXTURA MÉDIA FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA RELÊVO SUAVEMENTE ONDULADO.
	AREIAS QUARTZOSAS VERMELHAS E AMARELAS PODZOLIZADAS DISTRÓFICAS FLORESTA EQUATORIAL ÚMIDA RELÊVO SUAVEMENTE ONDULADO.
	AREIA BRANCA REGOSSÓLICA.

	PODZOL HIDOMÓRFICO
	HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS

### CONVENÇÕES

	CURSOS DE ÁGUA
	RODOVIA
	LIMITE DE SOLOS
	LIMITE DA ÁREA



IDROMÓRFICO

SOLOS INDISCRIMINADOS

INDICAÇÕES

ÁGUA

SOLOS

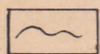
ÁREA

M. A. - DNPEA		
INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE		
SETOR DE SOLOS		
MAPA DE SOLOS DO IPEAAOc		
ESCALA - 1:20.000	ANO - 1972	DES. - JOÃO CARVALHO

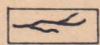
60° 00'



### CONVENÇÕES



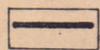
CURVAS DE NÍVEL



CURSOS DE ÁGUA

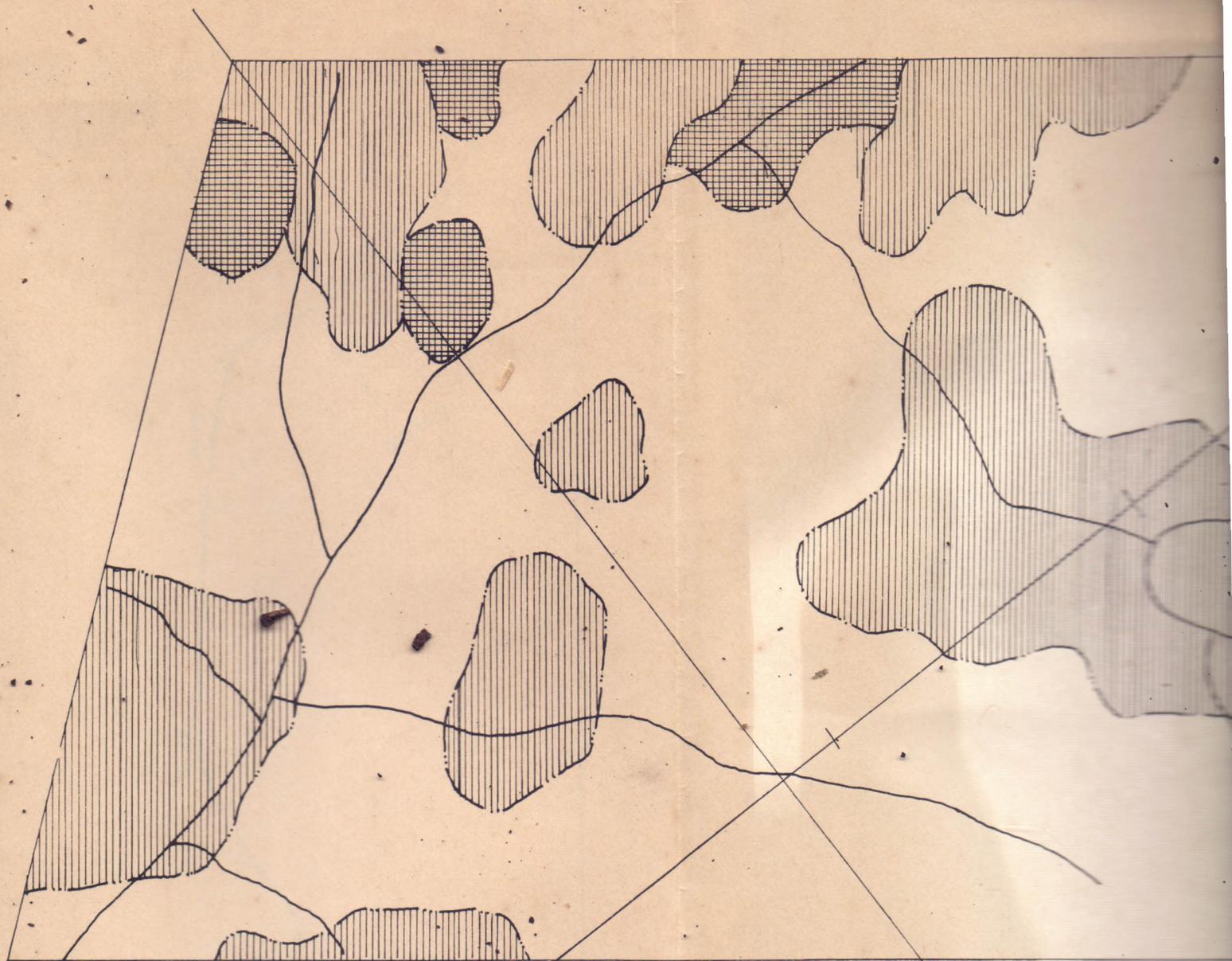


LIMITE DE ÁREA



RODOVIA





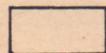
LEGENDA  
 ALUMÍNIO - Al<sup>+++</sup>  
 (EM e. mg/100ml de solo)



Abaixo de 0,5

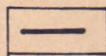


De 0,5 a 1,2



De 1,3 a 2,0

CONVENÇÕES



Rodovia



Cursos d'água



Limite de área



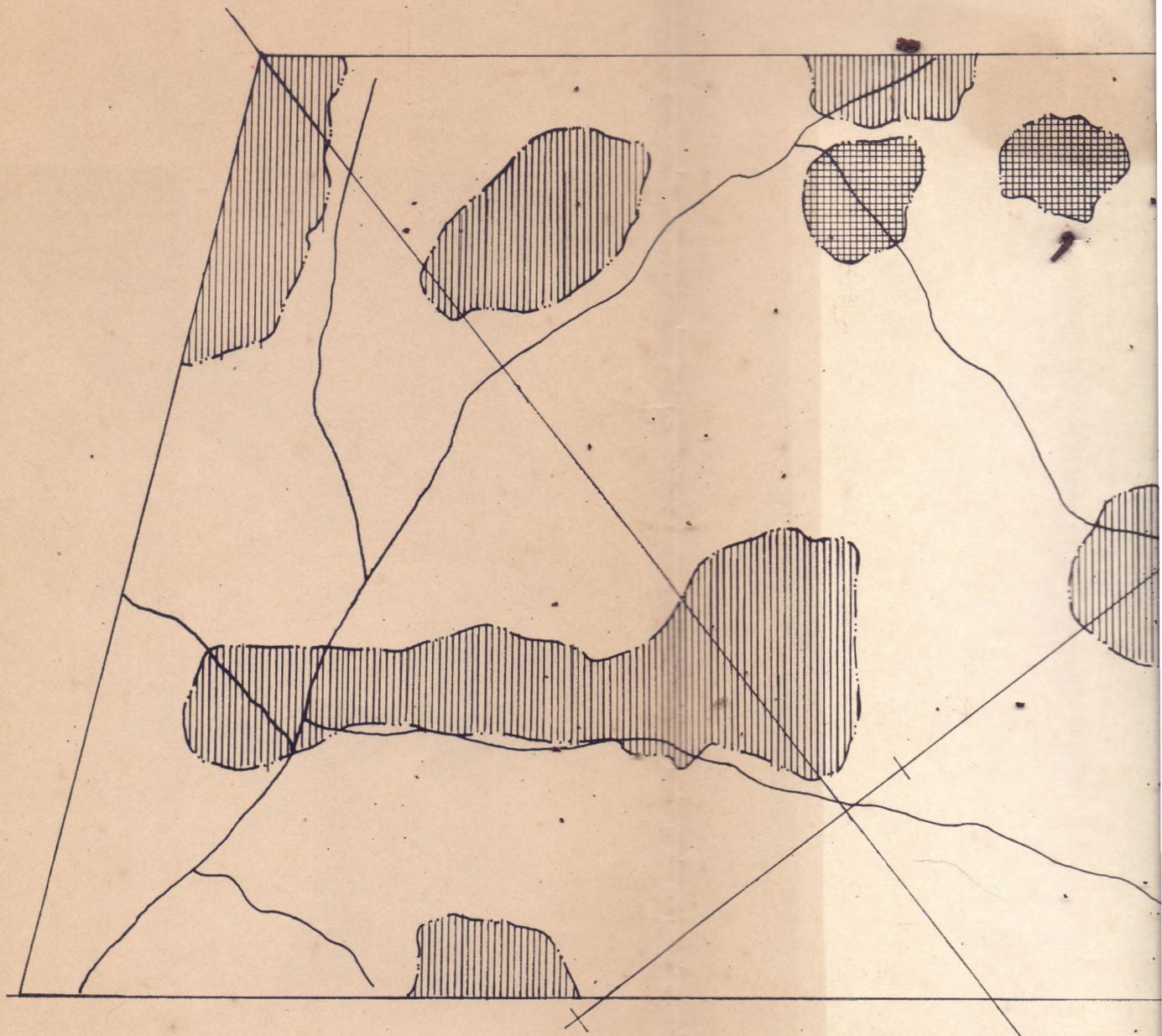
MA - DNPEA

INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE  
SETOR DE SOLOS

MAPA DOS TEORES DE ALUMINIO

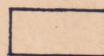
ESCALA: 1 / 20.000

ANO 1972



LEGENDA

pH



Abaixo de 4,5

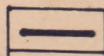


4,5 a 5,0

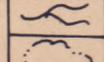


5,1 a 5,5

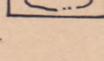
CONVENÇÕES



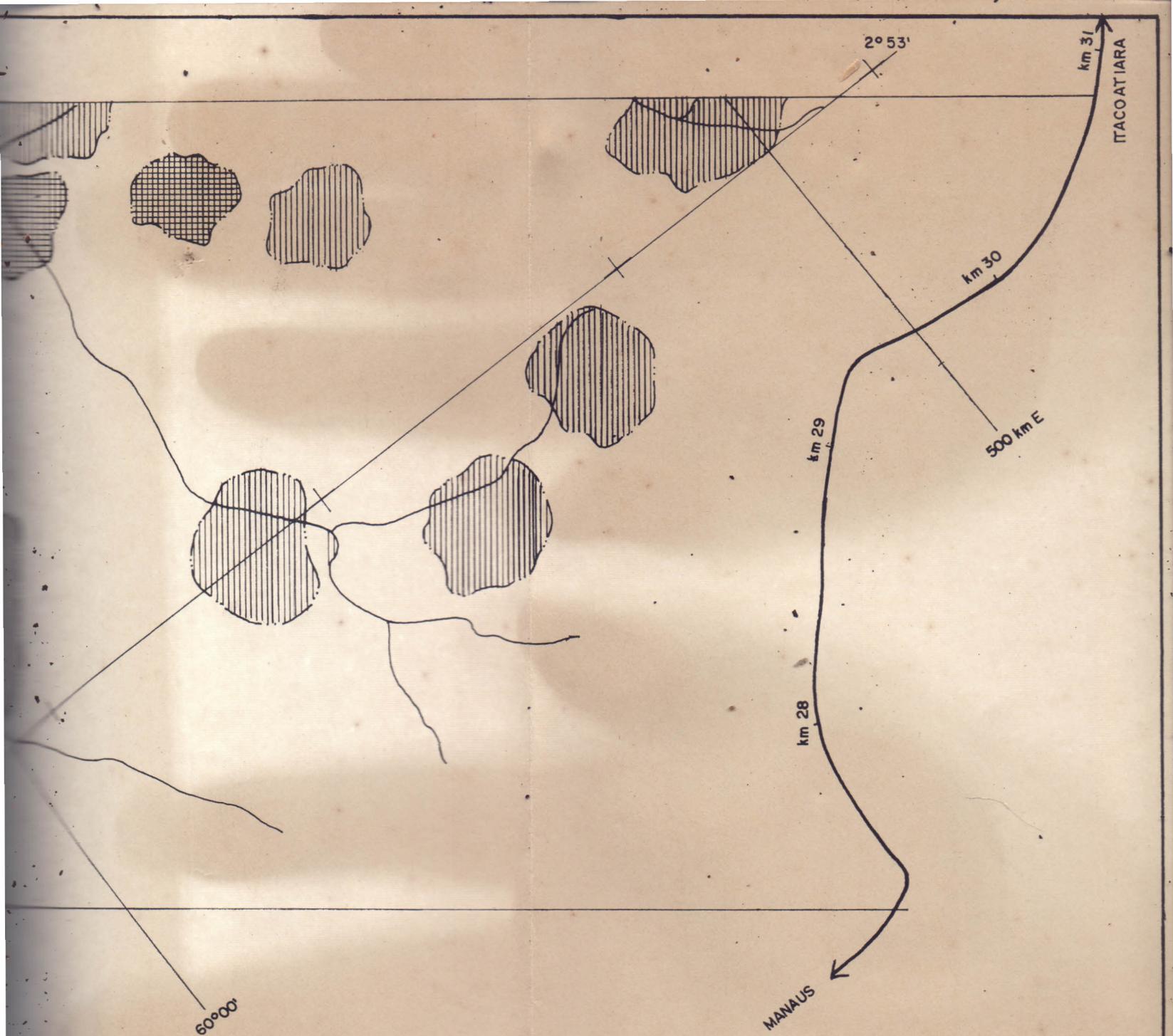
Rodovia



Cursos d'água



Limite de área



MA - DNPEA

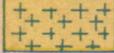
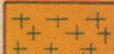
INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE  
SETOR DE SOLOS

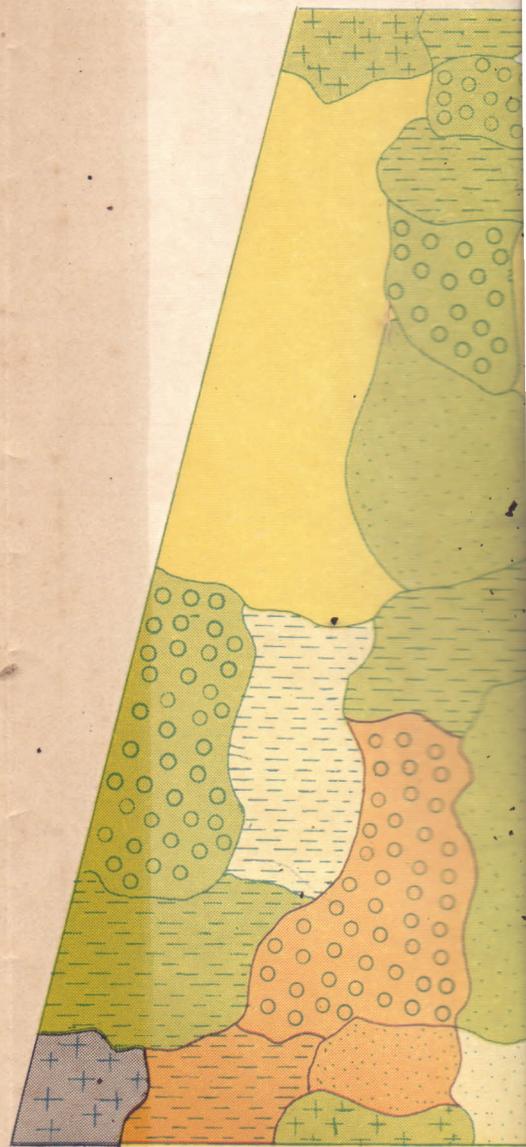
MAPA DOS VALORES DE pH

ESCALA: 1/20.000

ANO 1972

# LEGENDA

	CALCÁRIO DOLOMITICO	ALUMINIO - Al		
	t/ ha	(EM e.mg/100ml de solo)		
	0.0	0.1	0.2	0.3
	0.8		0.4	
	1.0		0.5	
	1.2		0.6	
	1.4		0.7	
	1.6		0.8	
	1.8		0.9	
	2.0		1.0	
	2.2		1.1	
	2.4		1.2	
	2.6		1.3	
	2.8		1.4	
	3.0		1.5	
	3.2		1.6	
	3.4		1.7	
	3.6		1.8	
	3.8		1.9	
	4.0		2.0	
	4.0		2.1	

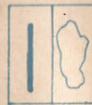




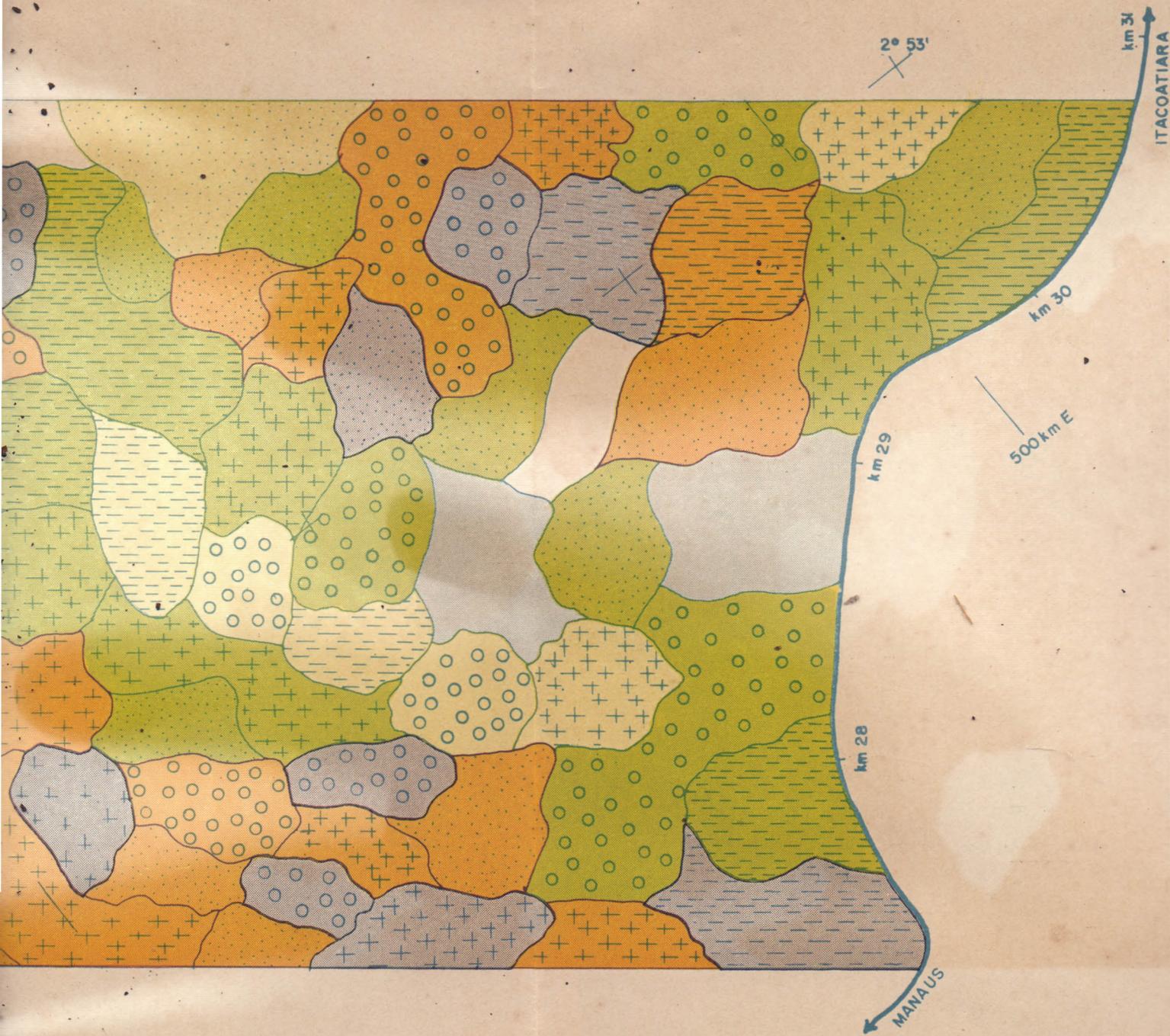
00009

CONVENÇÕES

Rodovia



Limite de área



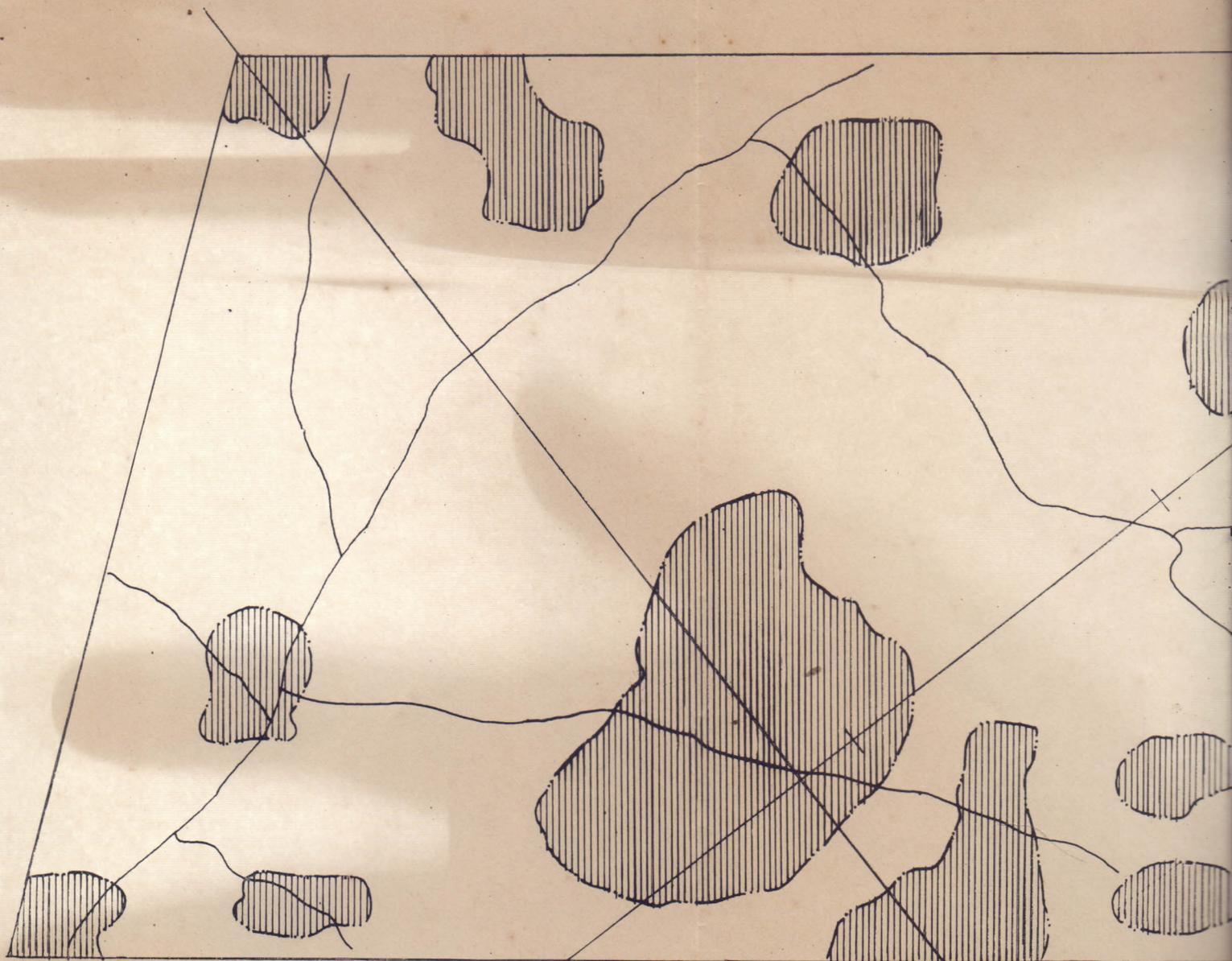
60°00'

MA-DNPEA  
 INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE  
 SETOR DE SOLOS

ÁREA DO IPEAAOC  
 MAPA DA NECESSIDADE DE CALCÁRIO

ESCALA: 1/20.000

ANO 1972



LEGENDA

POTÁSSIO -  $K^+$

	8 a 21 ppm
	22 a 35 ppm

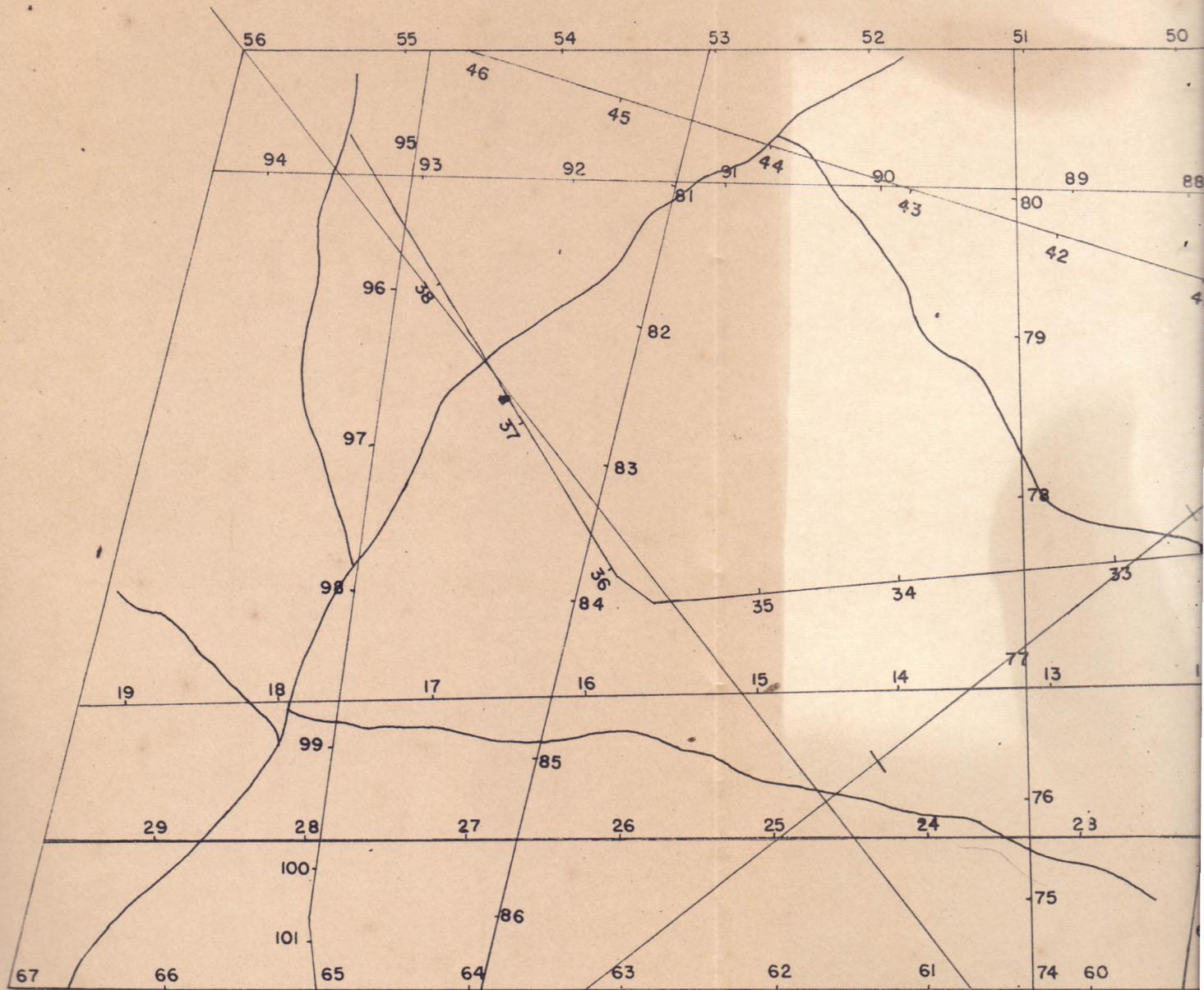
CONVENÇÕES

	Rodovia
	Cursos d'agua
	Limite de área

60'000

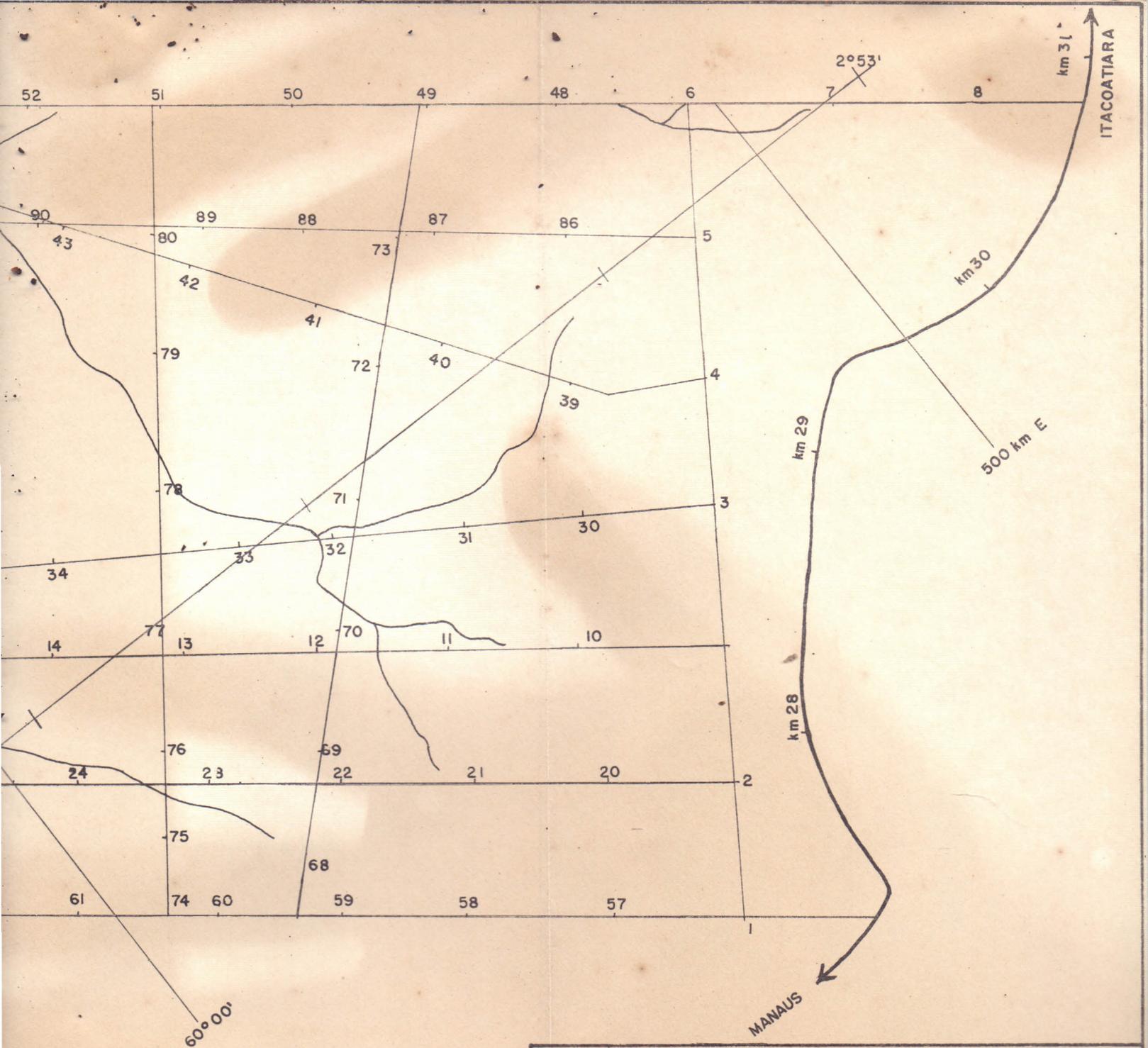


MA - DNPEA	
INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE SETOR DE SOLOS	
MAPA DOS TEORES DE POTÁSSIO	
ESCALA: 1/20.000	ANO 1972



CONVENÇÕES

- |   |               |
|---|---------------|
|  | Rodovia       |
|  | Cursos d'agua |
|  | Picadas       |



MA-DNPEA

INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE  
SETOR DE SOLOS

MAPA DE AMOSTRAGEM DE FERTILIDADE DE SOLO

ESCALA: 1/20.000

ANO 1972