

M. A. - F. P. E.

Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte
(IPEAN)

SÉRIE: SOLOS DA AMAZÔNIA

“SOLOS DE MONTE ALEGRE”

Eng. Agro. Italo Claudio Falesi

VOLUME 2

NÚMERO 1

ANO 1970

BELEM - PARA - BRASIL

M. A. - E. P. E.
Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte
(IPEAN)

SÉRIE: SOLOS DA AMAZÔNIA

“SOLOS DE MONTE ALEGRE”

Eng. Agro. Italo Claudio Falesi (*)

(*) — Chefe do Setor de Solos do IPEAN, Professor de Solos da EAA e Bolsista Pesquisador do CNPq.

Í N D I C E

Introdução	6
I Posição Geográfica do Município de Monte Alegre	9
II Estradas Percorridas Durante a Prospecção com Respective Trêchos e Quilometragens ..	11
III Considerações Sôbre o Meio Ambiente	12
Formação Geológica e Material Originário	12
Clima	17
Classificação Climática	18
Disponibilidade de Água no Solo ...	20
Considerações Climáticas	22
Vegetação	23
Tempo	25
Relêvo	27
IV Métodos de Trabalho	
Métodos de trabalho de campo	29
Métodos de trabalho de Escritório	29
Métodos de trabalho de Laboratório	30
V Superfície em km ² e porcentual de cada unidade de mapeamento	35
VI Estimativa da Distribuição porcentual e em quilômetros quadrados dos solos, que compõem as diversas associações de Monte Alegre	36
VII Roteiro Pedológico	38
Estrada Séde da Colônia Inglês de Souza-Santa Helena	38
Estrada para Vila Maxirá	39
Estrada Maxirá-Ereré	40

	Estrada Ereré-Cidade de Monte Alegre ..	41
	Estrada Séde Colônia Inglêsa de Souza- Caussú	41
	Estrada Cidade de Monte Alegre-Colônia da Mulata	44
	Estrada Séde da Colônia da Mulata — Assucena	45
	Estrada Mulata — Dois Galhos	45
	Estrada Termas Sulfurosas — Colônia Major Barata	46
	Estrada Séde Colônia Inglês de Souza- Ereré	48
	Linha Central-Estrada para Açú	49
VIII	Os Solos Estudados	50
	Laterítico Bruno-Avermelhado “Terra Rô- xa Estruturada”	50
	Laterítico Bruno Avermelhado Eutrófico Utilização Agropecuária	52
	Podzólico Vermelho Amarelo	55
	Podzólico Vermelho Amarelo Equivalen- te Eutrófico	60
	Utilização Agropecuária	60
	Concrecionário Laterítico	63
	Utilização Agropecuária	68
	Solos com B Latossólico	
	Areia Vermelha Amarela	70
	Utilização Agropecuária	76
	Solos Hidromórficos	77
	Glei Pouco Húmico	78
	Laterita Hidromórfica	79
	Planosol	80
	Utilização Agropecuária	80
	Solos Pouco Desenvolvidos	
	Grumusol	82
	Grumusol, substrato calcário	87
	Utilização Agropecuária	91
	Grumusol, substrato diabase	94
	Utilização Agropecuária	101
		102

Terra Preta do Índio	106
Terra Preta do Índio de Monte Alegre	107
Uso Agropecuário:	110
Solos Litossólicos	114
Solos Litossólicos, substrato diabáse	114
Uso Agropecuário:	115
Solos Litossólicos, substrato arenito	115
Solos Aluviais	115
Regosol	117
Utilização Agropecuária	117
Resumo	118
Summary	121
Bibliografia	125

A redação e os conceitos emitidos sobre o clima de Monte Alegre são de autoria do Engenheiro Agrônomo FRANCISCO BARREIRA PEREIRA, chefe do Setor de Climatologia do IPEAN.

Expressamos os sinceros agradecimentos ao Eng^o Agr^o IVANILDO POLARO, chefe do Núcleo Colonial de Monte Alegre, pela valiosa colaboração e pela deferência que dispensou a equipe de levantamento no decorrer dos trabalhos de campo, e bem como, ao eminente pedólogo MARCELO NUNES CAMARGO da Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo do Ministério da Agricultura, pelas críticas e sugestões apresentadas ao presente estudo.

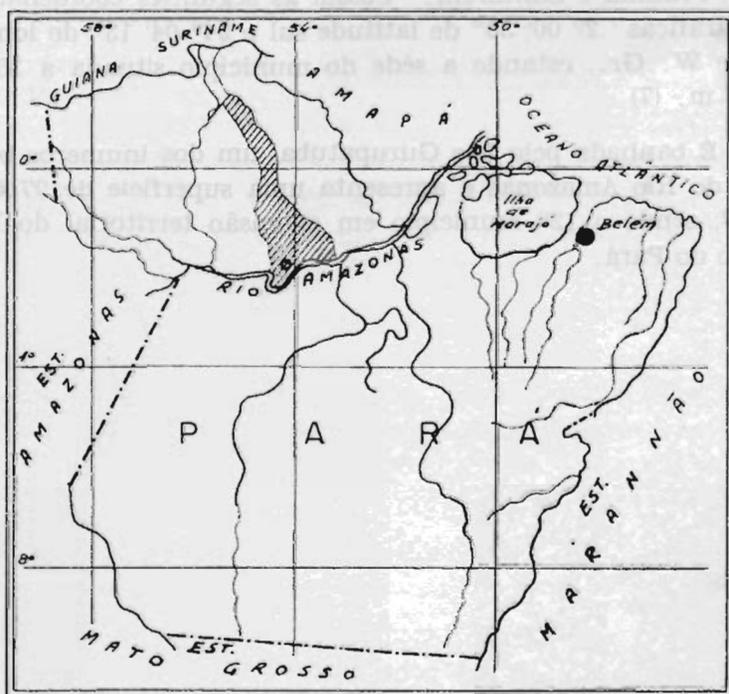
I — POSIÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE

O Município de Monte Alegre, pertencente ao Estado do Pará, fica situado na zona fisiográfica do Baixo-Amazonas, fazendo limites com os municípios de Alenquer, Almeirim, Prainha e Santarém. Possui as seguintes coordenadas geográficas : 2° 00' 30" de latitude sul e 54° 04' 13" de longitude W. Gr., estando a séde do município situada a 35 m a.n.m. (7).

É banhada pelo Rio Gurupatuba, um dos inumeros braços do Rio Amazonas e apresenta uma superfície de 27.660 km², sendo o 12º município em extensão territorial do Estado do Pará.



POSIÇÃO GEOGRÁFICA
DO
MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE — PARÁ



Esc. - 1:16.600.000 (aprox.)

II — ESTRADAS PERCORRIDAS DURANTE A PROSPECÇÃO COM RESPECTIVOS TRECHOS E QUILOMETRAGENS.

TRECHO	km
Inglês de Souza — St ^a Helena	14
Linha Maicurú — Maxirá	9
Maxirá — Ereré	6
Ereré — Monte Alegre	9
Monte Alegre — Inglês de Souza a partir das Termas	8
Séde Inglês de Souza — Caussú	15
Monte Alegre — Mulata	34
Colônia da Mulata — Assucena	4
Assucena — Açu	8
Mulata — Dois Galhos — Limão	20
Térmas Sulfurosas — Col. Major Barata	13
Inglês de Souza — Ereré	6
Linha Central dir. Sudoéste	11
T O T A L	157 km

III — CONSIDERAÇÕES SÓBRE O MEIO AMBIENTE

Segundo DOKUCHAIVE, "O solo é resultante da ação combinada e influência recíproca do material parental, dos vegetais e animais, do clima, da idade e da topografia" (18,37). A formação do solo é portanto resultante da ação combinada dos fatores enumerados, os quais podem agir intensa e concomitantemente.

Joffe, divide os fatores de formação do solo em ativos e passivos (18). Os ativos são considerados aqueles que possuem fontes de energia e reagentes, ao passo que os passivos relacionam-se aos elementos que servem como fontes de material e por alguma condição ambiente relacionada (37).

Os agentes formadores do solo que agem ativamente em sua formação são: o clima e a biosféra, ao passo que, a rocha matriz, o relêvo e o tempo são agentes passivos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA E MATERIAL ORIGINÁRIO

O material originário é aquele não consolidado a partir do qual formou-se o solo (36). A natureza do material originário está diretamente, relacionada com as rochas primitivas bem como ao caráter das formações geológicas respectivas.

A região prospectada em Monte Alegre apresenta o seguinte aspecto geológico:

1. Terrenos holocênicos situados às margens do rio Gurupatuba que banha a cidade de Monte Alegre, constituindo as áreas de várzea de sedimentos argilo-siltoso.

2. Uma faixa arenosa de origem pleistocênica, situada logo após a cidade de Monte Alegre e que se estende por uma largura de aproximadamente 7 Km. Estes sedimentos de areias sôltas, estão assentes em argilas e arenitos terciários, tendo espessura de cerca de 50 m. A espessura dos sedimen-

tos terciários e quaternários é de aproximadamente 80 m acima do nível do rio Gurupatuba (25).

3. Cretáceo — Formação Itauajuri: — Em Monte Alegre observa-se uma grande extensão plana denominada de chapada de Monte Alegre, formada por terrenos devonianos e que é circundada por grupos de serras conhecidas localmente por Ereré, Aroxi, Paituna, Maxirá, Santa Helena, Itauajuri, etc. (23).

Coroando estes sistemas de serras localiza-se um arenito, perfeitamente estratificado, com predominância dos de textura fina, sendo friáveis. Formas de arenitos de granulação grosseira, algumas vêzes formando conglomerados, apresentam normalmente a coloração escura, pardacenta ou mesmo avermelhada (23).

4. Afloramentos de rochas básicas, diabáse são encontradas principalmente em áreas montanhosas, algumas vêzes em grandes blocos, tendo sido observadas essas ocorrências na estrada para Santa Helena, à altura do km 3; na linha Maicurú, km 1; trêcho Maxirá-Ereré, km 5; estrada séde da Colônia Inglês de Souza-Caussú, respectivamente nos kms. 1, 4, 6, 7 e 9; na estrada Colônia da Mulata — Vila de Assucena, km 3.

Estes terrenos com ocorrência de rochas diabásicas pertencem ao Rético (23), cuja posição na coluna geológica está entre o triássico e jurássico.

5. Terrenos pertencentes ao carbonífero superior, formação Itaituba (23), ocorrem na Colônia da Mulata, na Serra da Assucena e Dois Galhos, evidenciados pelos afloramentos de calcários de coloração cinza escura ou branca. Esta serra tem aproximadamente 10 km de extensão, notando-se constantemente o calcário aflorando.

Sakamoto (25), também considera o calcário de Monte Alegre como fazendo parte da formação Itaituba.

6. O devoniano acha-se representado na região, pelos grupos Maicurú, Curuá e Ereré e que, segundo Pedro de Moura (21) A. I. Oliveira e O. H. Leonardo (23), correspondem às denominações de eodevoniano, mesodevoniano e neodevoniano.

O grupo Maicurú aparece em vários locais da região prospectada e caracteriza-se por apresentar um arenito cinzento escuro e um espesso banco de arenito fossilífero denominado "espirífero" pelo geólogo KATZER (23).

O grupo Maicurú foi inicialmente estudado por Smith sendo no entanto posteriormente pesquisado por Pedro de Moura e Avilar A. Bastos. O arenito representativo do grupo Maicurú é friável, por vêzes muito firme e resistente, quase quartzítico, com aspecto ferruginoso, e ocorrência ocasional de impregnação de limonita, sendo hematizante externamente (23).

O Grupo Curuá é formado por folhelhos argilosos e silicosos variegados, ocorrendo ainda folhelhos pretos, ardosiânicos e argilosos e sílico-argilosos com presença de calcários e arenito (23).

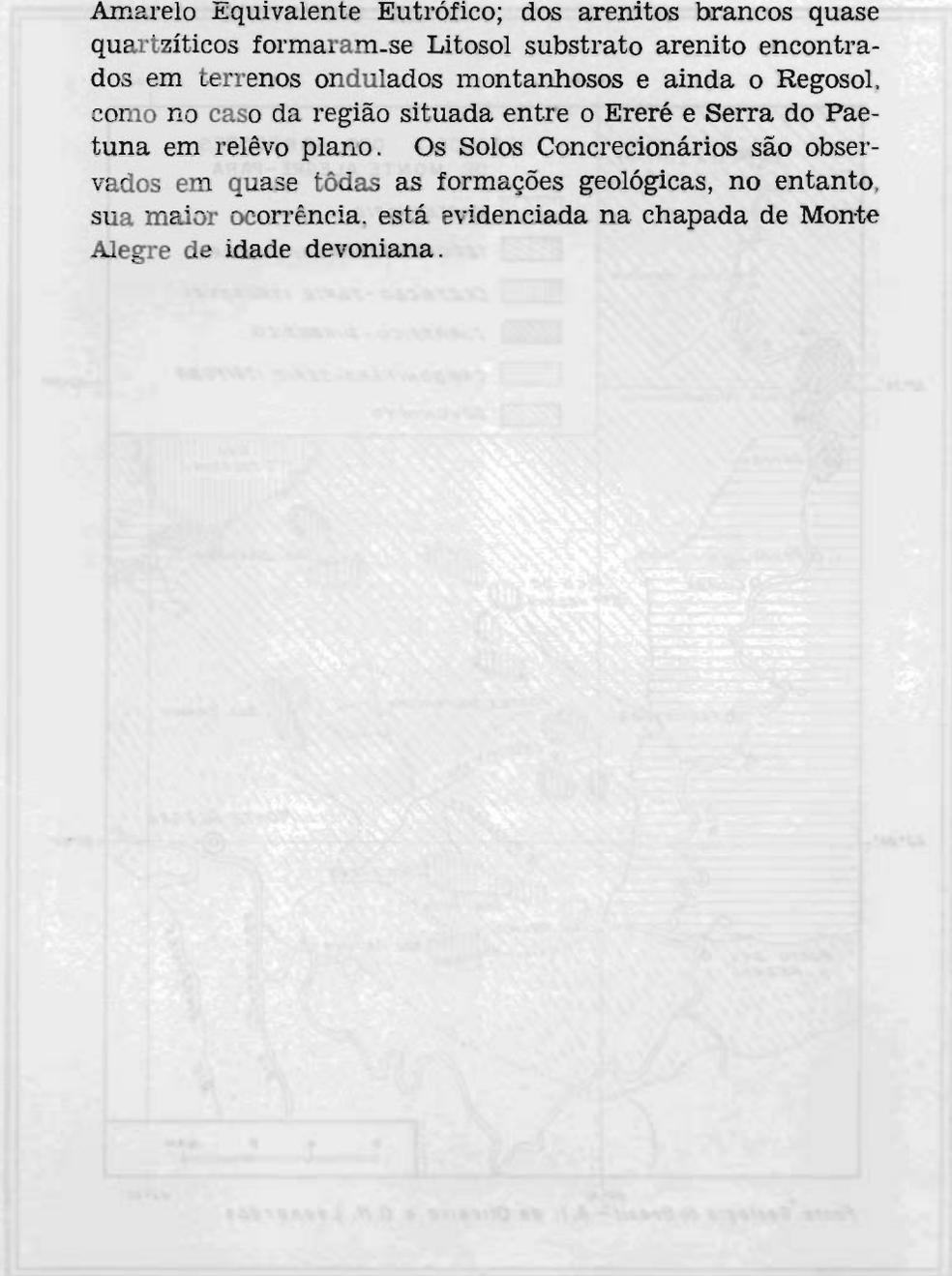
O folhelho preto, laminado, foi denominado recentemente de ílítico, por Sakamoto, sendo sua composição, segundo estudos de raio X feitos no DNPM, constituída de quartzo e illita, onde o teor de K₂O é da ordem de 2,5% (25).

O grupo Ereré, pertencente ao Devoniano Superior e é formado por camadas de folhelhos que se alternam com outras de arenito.

A ocorrência dêste grupo em Monte Alegre constitui, segundo Avelino e Leonardos "a única manifestação do devoniano superior no Brasil" (23).

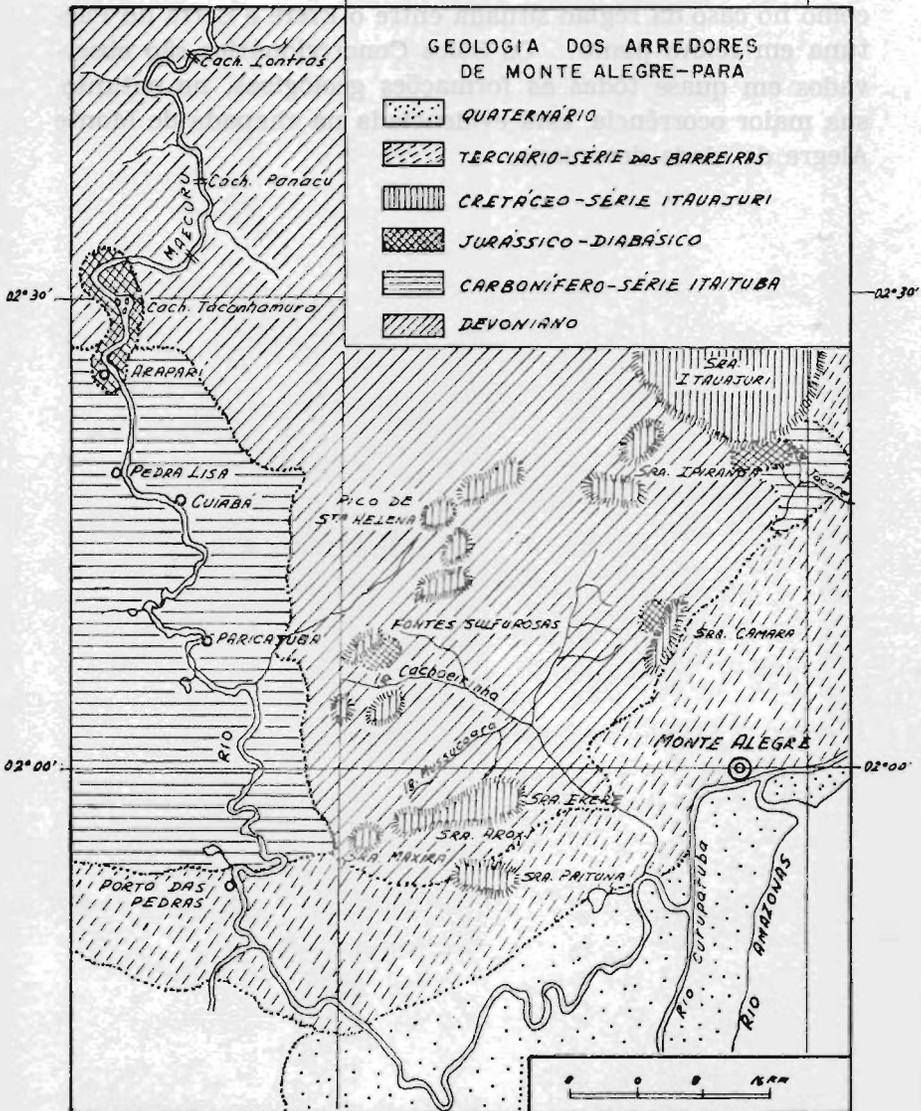
A meteorização e posterior evolução dos materiais rochosos, pertencentes aos diversos períodos ou éras geológicas, deram origem aos vários solos existentes em Monte Alegre. Assim é que, a decomposição do calcário originou solos Grumussólicos; do diabáse formaram-se: Laterítico Bruno-Avermelhado (Terra Rôxa Estruturada); os sedimentos arenosos pleistocênicos deram origem aos vários solos existentes em Monte Alegre. Assim é que, a decomposição do calcário originou-se solos Grumussólicos; do diabáse formaram-se: Laterítico Bruno-Avermelhado (Terra Rôxa Estruturada); os sedimentos arenosos pleistocênicos deram origem às Areias Vermelhas Amarelas de Monte Alegre; dos folhelhos escuros ílíticos originaram-se, principalmente, Podzólico Vermelho

Amarelo Equivalente Eutrófico; dos arenitos brancos quase quartzíticos formaram-se Litosol substrato arenito encontrados em terrenos ondulados montanhosos e ainda o Regosol, como no caso da região situada entre o Ereré e Serra do Paetuna em relêvo plano. Os Solos Concrecionários são observados em quase tôdas as formações geológicas, no entanto, sua maior ocorrência, está evidenciada na chapada de Monte Alegre de idade devoniana.



54°30'

54°00'



Fonte: Geologia do Brasil - A. I. de Oliveira e O. H. Leonardos

54°00'

QUADRO 1

MÊSES	PRECIPITAÇÃO NORMAL												MÊSES
	C L I M A												
	JANUÁRIO			FEBR.			MARÇO			ABRIL			
	mm			%			mm			%			

Monte Alegre, devido sua posição geográfica recebe as mesmas características gerais de clima que toda a região situada nas latitudes e longitudes semelhantes se submetem.

Torna-se impossível o conhecimento das características climáticas específicas locais, dada a falta de condições mínimas para um levantamento desta espécie, que é presença de uma estação termo-pluviométrica para a área considerada.

Todavia, através de Taperinha (Santarém), que dista daquela cidade aproximadamente 80 km em linha reta, foi possível se determinar as condições de clima bastante satisfatórias para a localidade, dentro dos limites de mesoclima ou clima regional, que são :

Temperatura do Ar : — sempre elevada com média anual de 25,6°C, com valores médios para as máximas e mínimas entre 30,9°C e 22,5°C, respectivamente.

Umidade Relativa : — com valores mensais acima de 80%, em quase todos os meses do ano.

Precipitação Pluviométrica : — altura anual de 1.969 mm e com distribuição irregular durante o ano. Apresenta duas estações chuvosas bem definidas que são :

- a) **estação chuvosa propriamente dita :** — abrangendo o período que vai de dezembro a junho com a seguinte distribuição das chuvas : a partir de dezembro, os totais mensais pluviométricos vão aumentando até março (mês mais chuvoso), em seguida gradativamente passando por junho, que assinala o final da estação.
- b) **estação menos chuvosa :** — nesta, os totais mensais são inferiores a 60 mm, em quase todos os meses.

As estações mencionadas identificam-se perfeitamente através da análise da distribuição pluviométrica normal, em que se dá a relação porcentual dos meses mais chuvosos, para com a média anual de (8,3%). Vêr quadro 1 e figura 2.

QUADRO 1

MÊSES	PRECIPITAÇÃO NORMAL			DESVIOS
	mm	%	Med. anual %	
JANEIRO	173,3	8,8	8,3	+ 0,5
FEVEREIRO	275,9	14,0	8,3	+ 5,7
MARÇO	335,2	17,0	8,3	+ 8,7
ABRIL	327,8	16,6	8,3	+ 8,3
MAIO	286,5	14,6	8,3	+ 6,3
JUNHO	175,5	8,9	8,3	+ 0,6
JULHO	102,7	5,2	8,3	— 3,1
AGOSTO	42,9	2,2	8,3	— 6,1
SETEMBRO	37,7	1,9	8,3	— 6,4
OUTUBRO	49,3	2,5	8,3	— 5,8
NOVEMBRO	58,1	3,0	8,3	— 5,3
DEZEMBRO	104,6	5,3	8,3	— 3,0

Os meses considerados mais chuvosos são evidenciados através dos desvios positivos de suas relações porcentuais para com a média pluviométrica. No mês de dezembro, verifica-se o menor afastamento negativo para a média, assinalando o início da estação chuvosa.

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

De acôrdo com a classificação climática mais usual, a de KOPPEN (27), a região de Monte Alegre possui o tipo climático **Ami** que se traduz em :

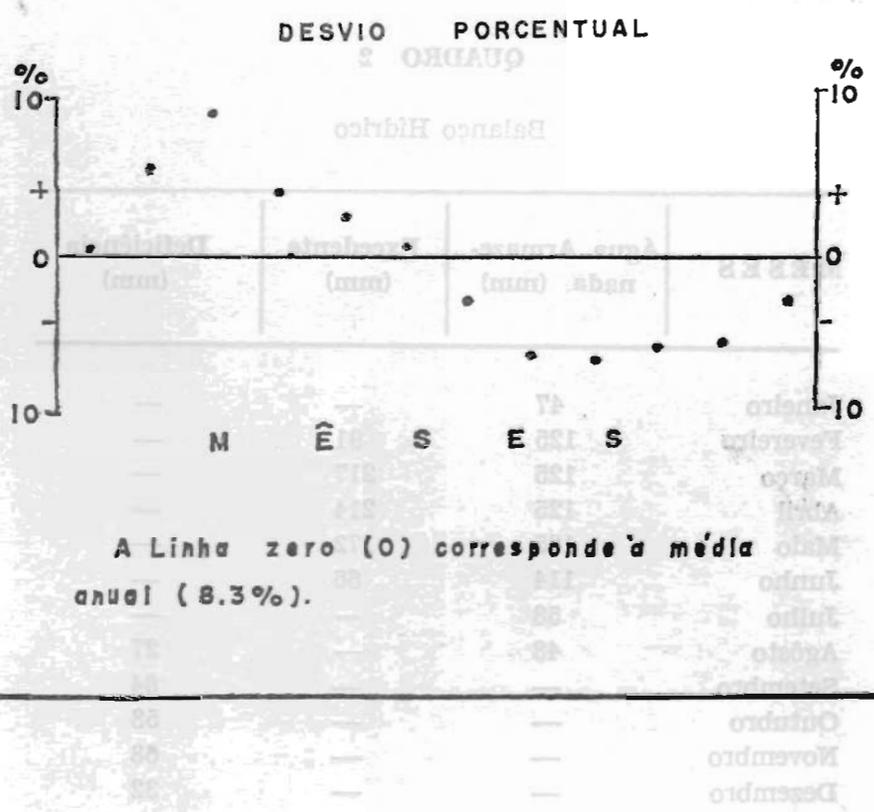
A — clima cuja média mensal de temperatura mínima é superior a 18°C, constituindo assim habitat da vegetação megatérmica;

m — estação seca de pequena duração, porém com umidade
 suficiente para manter a floresta tropical.
 l — amplitude inferior a 5°C, entre a temperatura média
 do mês mais quente e do mês mais frio.

DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO

Através de THORNTWALTE (34), determinou-se para o
 estudo em estudo o teor de água no solo em forma disponível,
 assim como o excesso e deficiência, segundo método de ba-
 lanço hídrico de THORNTWALTE 1955. Ver quadro 2.

Fig. 2



- m — estação seca de pequena duração, porém com umidade suficiente para manter a floresta tropical;
- i — amplitude inferior a 5°C, entre a temperatura média do mês mais quente e do mês mais frio.

DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO

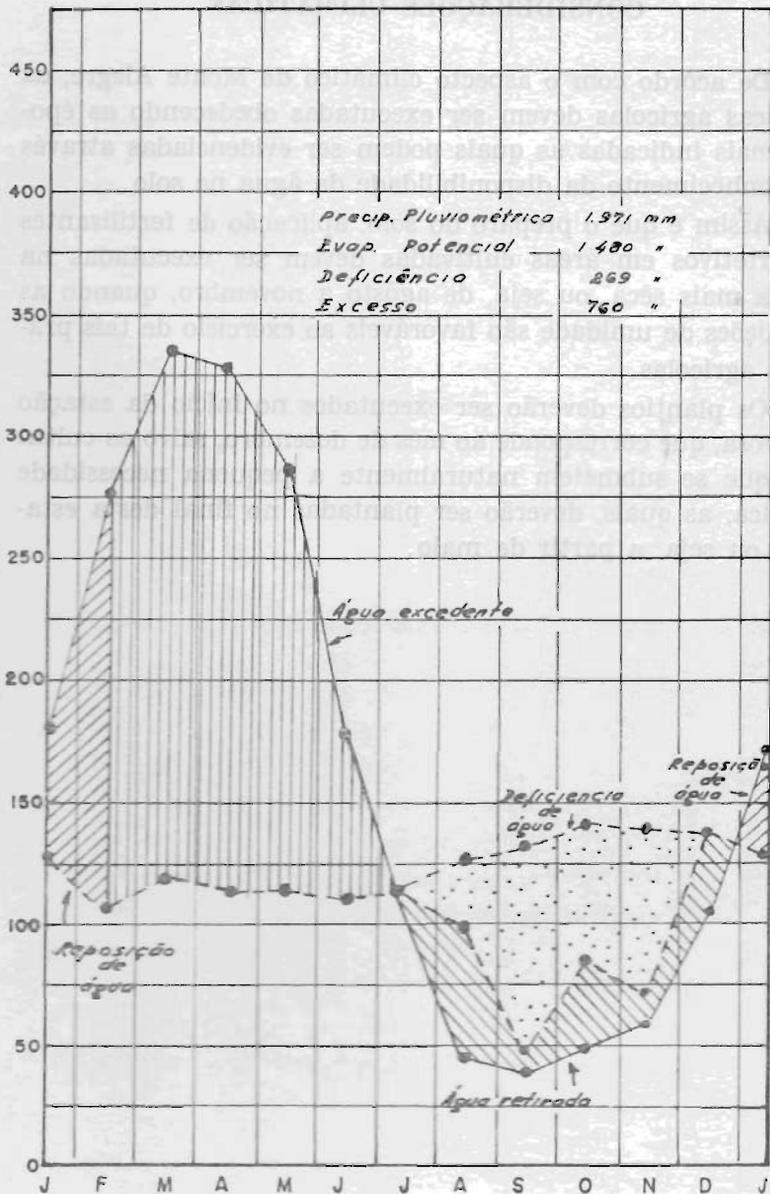
Através de THORNTHWAITE (34), determinou-se para a região em estudo o teor de água no solo em forma disponível, assim como o excesso e deficiência, segundo método de balanço hídrico de THORNTHWAITE 1955. Vêr quadro 2. Figura 3.

QUADRO 2

Balanço Hídrico

MÊSES	Água Armazenada. (mm)	Excedente (mm)	Deficiência (mm)
Janeiro	47	—	—
Fevereiro	125	91	—
Março	125	217	—
Abril	125	214	—
Mai	125	172	—
Junho	114	66	—
Julho	58	—	—
Agosto	48	—	27
Setembro	—	—	84
Outubro	—	—	58
Novembro	—	—	68
Dezembro	—	—	32

MONTE ALEGRE



(Fig. 3)

CONSIDERAÇÕES CLIMATICAS

De acôrdo com o aspecto climático de Monte Alegre, as práticas agrícolas devem ser executadas obedecendo as épocas mais indicadas as quais podem ser evidenciadas através do conhecimento da disponibilidade da água no solo.

Assim é que o preparo do solo, aplicação de fertilizantes e corretivos em áreas cultivadas devem ser executadas na época mais sêca, ou seja, de agôsto a novembro, quando as condições de umidade são favoráveis ao exercício de tais práticas agrícolas.

Os plantios deverão ser executados no início da estação chuvosa, que corresponde ao mês de dezembro, salvo as culturas que se submetem naturalmente a pequena necessidade hídrica, as quais, deverão ser plantadas no final desta estação, ou seja, a partir de maio.

VEGETAÇÃO

Pelas observações de campo, complementadas com as pesquisas bibliográficas, pode-se caracterizar a cobertura vegetal do município de Monte Alegre, da seguinte forma :

1. Existência de extensa área coberta por campos abertos de relêvo plano, localmente conhecidos por Campos do Destêrro, formados por gramíneas duras, de baixo valôr nutritivo e pequeno porte (31). Em certos locais, a vegetação modifica-se, passando a arbustiva, com predominância de árvores de tronco retorcido, como por exemplo o caimbé (*Curatella americana*) além de algumas cactáceas. O aspecto desta última formação assemelha-se ao dos cerrados do Brasil Central e é conhecida regionalmente pela designação de "campos cobertos" (6,31).

2. Ocorrência de uma formação intermediária denominada Campina-rana (falsa campina), onde elementos florísticos da mata das terras altas aparecem associados com espécies da flora dos campos ou campinas. Tal vegetação é frequentemente encontrada nos cumes e encostas das serras da região, devendo-se ressaltar que o seu aparecimento independe da existência de áreas abertas (campos ou campinas) (6).

3. Campos altos, mais ricos quanto à flora que os acima mencionados, apresentando gramíneas e outras ervas com árvores dispersas. Neles ocorrem faixas ou manchas ("ilhas") de mata, com muitas árvores decíduas na estação sêca, sendo grande o número de espécies endêmicas ou ao menos não observadas em outros lugares (6).

4. Floresta equatorial, que na região não se apresenta verdejante e majestosa como na maior parte da Amazônia. As árvores são de menor porte e na estação sêca verifica-se em algumas espécies a queda de suas fôlhas (6). Observa-

se além da mata virgem, a vegetação de capoeira, em diversos estágios de desenvolvimento, em que aparecem com frequência, palmeiras, especialmente o urucurí (*Attalea excelsa*, Mart.), além do curujá (gênero *Attalea*) conhecido também por palheira.

VEGETAÇÃO

Estas formações, tanto a primária como a secundária da hiléia amazônica, são encontradas ora ao longo dos terrenos pleistocênicos que constituem o terraço do rio Amazonas, ora nas partes superiores e encostas das elevações.

pedras de
galal do município de Monte Alegre, da seguinte forma:

1. Existência de extensas áreas cobertas por campos abertos de relativo plano, localmente conhecidos por Campos do Destêrto, formados por gramíneas duras, de baixo valor nutritivo e pequeno porte (31). Em certos locais a vegetação modifica-se, passando a apresentar com predominância de árvores de tronco tortuoso, como por exemplo o caimbe (*Curatella americana*) além de algumas cactáceas. O tipo desta última formação assemelha-se ao dos cerrados do Brasil Central e é conhecida regionalmente pela designação de "campos cobertos" (8,31).

2. Ocorrência de uma formação intermediária denominada Campinarana (talas campina), onde elementos floríferos da mata das terras altas aparecem associados com espécies da flora dos campos ou campinas. Tal vegetação é frequentemente encontrada nos cumes e encostas das serras da região, devendo-se ressaltar que o seu aparecimento independe da existência de áreas abertas (campos ou campinas) (8).

3. Campos altos, mais ricos quanto à flora que os acinus menores, apresentando gramíneas e outras ervas com flores híspidas. Nelas ocorrem faixas ou manchas ("ilhas") de mata, com muitas árvores decíduas na estação seca, sendo grande o número de espécies endêmicas ou ao menos não observadas em outros lugares (8).

4. Floresta equatorial, que na região não se apresenta verdadeira e própria como na maior parte da Amazônia. A floresta é de menor porte e na estação seca verifica-se um aumento considerável de suas folhas (8). Ocorre

T E M P O

O tempo é um dos fatores passivos de formação dos solos. A estimativa da idade relativa ao grau de maturidade do solo é universalmente baseada na diferenciação dos horizontes (37). Praticamente esta estimativa é feita baseando-se no número de horizontes, assim como espessura do perfil. De um modo geral, quanto mais espesso fôr o solo, mais maduro será considerado.

No momento, só é possível a avaliação do efeito do fator tempo no desenvolvimento dos solos de Monte Alegre, pela situação atual dos perfis de solo, bem como pela correlação com a idade geológica dos materiais parentais. No entanto, é muito relativa essa correlação, uma vez que o desenvolvimento dos perfis está diretamente relacionado com grande número de outros fatores, que não o tempo.

Na região prospectada há existência de formações geológicas de idades bastante diferente. Assim observa-se terrenos de procedência desde o devoniano até o holoceno, além de áreas de idade geológica pertencente ao rético e carbonífero superior. Isto poder-se-ia admitir que os solos derivados de rochas pertencentes ao período devoniano apresentem-se com maior evolução do perfil. No entanto, como esta evolução não depende somente do tempo, mas sim, de um número muito amplo de fatores, implica em erros, referida correlação.

Solos de procedência holocênica, Solos Aluviais, que constituem as várzeas do Gurupatuba, não apresentam diferenciação de horizontes, podendo-se assim associar o período geológico recente, com a juventude do solo. As Areias Amarelas de origem pleistocênica, também poderão ser possivelmente correlacionadas a idade, com o material de origem.

No Devoniano encontram-se solos que apresentam grau evolutivo desde o relativamente elevado, como os Podzólicos

Vermelhos Amarelos, aos pouco evoluídos, como os Regosolos e Litosolos. Os Podzólicos Vermelhos Amarelos derivam da evolução de folhelhos escuros do grupo Curuá, ao passo que, os Regosolos e Litosolos pertencem ao grupo Maicurú.

As Terras Rôxas — Reddish Brown Lateritic Soils tem seu material de origem pertencente ao Rético, possivelmente, solos bastante afetados pelos processos pedogenéticos, sendo por isso, mais evoluídos.

Os grumussolos, cujo material de origem é de idade carbonífera superior, apesar de relativamente antigos, apresentam um perfil incompleto, não havendo, no caso, correlação entre o tempo e o material originário.

R E L Ê V O

O Município de Monte Alegre possui pequena parte de seu território situada no baixo platô amazônico, que é constituído de sedimentos pleistocênicos e que apresenta um relêvo plano em taboleiro com predominância das Areias Vermelhas Amarelas características do terraço alto do rio Amazonas (16).

A maior parte porém de suas terras são de idade mais antiga, remontando à era paleozóica, e que ora apresentam relêvo plano formando uma extensa planície, ora dispõem-se em relêvo ondulado e mesmo montanhoso, como ocorre no quadrante norte-ocidental da região, onde surgem serras isoladas e mesmo cadeias de montanhas como as serras do Ereré, Itauajuri, Santa Helena, Mulata, Dois Galhos e outras (16, 31).

De um modo geral, predominam na área plana coberta de vegetação campestre, solos concrecionários lateríticos e aflorando de quando em vez um folhelho cinza escuro.

Nas áreas de relêvo mais acidentado, observou-se nas diversas estradas percorridas e que convergem para a sede da Colônia Inglês de Souza, uma gama de variação muito grande de solos, em estreita correlação com a topografia do terreno. Assim por exemplo, ao longo da estrada — séda da Colônia St^a Helena, foram examinados nas cotas mais altas (100 m — 160 m) litossolos com substrato arenito-quartzozo, havendo ocorrência de um folhelho cinza denominado íltico por Sakamoto (25).

Em relêvo ondulado, com altitudes mais baixas (70 m a.n.m) o tipo de solo encontrado foi classificado como Solo Laterítico Bruno Avermelhado. Nas costas inferiores entre as elevações observa-se os solos grumussólicos de procedência calcária ou básica.

Na estrada séde — Maxirá o perfil geomorfológico é semelhante, surgindo aqui o Glei Pouco Húmico, nas áreas mais baixas e mal drenadas, enquanto o Grumussol aparece em funjos de vale em forma de grande abóbada convexa. O relêvo na estrada para a Vila Caussú é ondulado, passando a plano próximo ao rio Maicurú, onde o solo arenoso é formado da decomposição do arenito que aí aflora em grande área.

Percorrendo a estrada séde St^a Helena-Açú, verificou-se que o relêvo é ondulado montanhoso, com vales entre as serras. Há afloramentos de arenito, como também de diabáse, o que aliás é muito frequente na região estudada.

O relêvo observado na gleba da Mulata varia de plano em forma de tabuleiro a ondulado montanhoso, atingindo na Serra dos Dois Galhos a cota de 170 m a.n.m. Nas áreas planas predominam as Areias Vermelhas Amarelas, enquanto que em topografia mais acidentada são encontrados solos desenvolvidos, a partir de um arenito ferruginoso e também os solos grumussólicos, êstes em níveis mais baixos.

Ao longo da Estrada Mulata — Assucena, como também em outros pontos desta colônia, aflora o calcário em grande extensão, sempre em relêvo ondulado. Na estrada Assucena-Açú, em relêvo ondulado, o solo é concrecionário laterítico, enquanto em área de topografia mais suave, observou-se no sítio de um colono japonês o Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, semelhante ao estudado em área da Granja Kitagawa, no município de Altamira — Estado do Pará (11).

IV — MÉTODOS DE TRABALHO

Métodos de Trabalho de Campo

Para a realização do levantamento dos solos na área prospectada no município de Monte Alegre, a equipe de pedologia do IPEAN utilizou os 160 km de estradas existentes e que ligam os principais centros de concentração populacional e agrícola do município. Para isto, utilizou-se pequena viatura, sendo que, todas as ocorrências importantes ao trabalho eram anotadas em caderneta de campo. O velocímetro do carro foi previamente aferido para posteriormente ser usado, a fim de registrar os quilômetros percorridos.

Informações sobre vegetação, afloramentos rochosos, relevo, ocorrências de cursos de água, além de outras, importantes ao trabalho, iam sendo anotadas, para posterior correlação com os solos.

A identificação dos solos era feita à medida que havia modificação nos mesmos, utilizando-se para isto perfis de cortes de estradas, abundantes na região, ou então, com o auxílio do trado holandês, ou ainda em trincheiras pedológicas abertas na ocasião.

O início e o término de cada área de solo era rigorosamente observado, com o intuito de conhecer a extensão geográfica dos mesmos, ao longo das rodovias.

A descrição dos diferentes perfis de solo foi feita no final do levantamento e procurou-se detalhar o máximo possível a mesma. Após a descrição era feita a coleta dos horizontes referentes aos perfis, para posterior análise, no laboratório do Setor de Solos do IPEAN.

Métodos de Trabalho de Escritório

Depois de conhecidas as unidades de mapeamento foi elaborada uma legenda de identificação e, baseando-se nes-

ta, organizou-se um mapa exploratório de solos da região prospectada, usando-se a escala 1:400.000.

Como mapa básico foi usado a carta geológica dos arredores de Monte Alegre, elaborada por A. I. Oliveira e O. H. Leonardos (23), assinalando-se as manchas de solo principalmente em correlação com os períodos geológicos e relevo.

Usou-se para o mapeamento, a associação de solos, por dificuldades que se teve durante o levantamento de separar as unidades estudadas.

O cálculo das áreas das associações foi feito pelo processo da compensação por quadriculas, servindo assim para determinar a superfície total e percentual das unidades de mapeamento, na área prospectada.

Para facilidade de localização da área pesquisada, elaborou-se um mapa do Estado do Pará, destacando-se aquela região. O trabalho também consta de um mapa geológico dos arredores de Monte Alegre, de quadros climáticos bem como gráficos. Procedeu-se à redação iniciando-se com a introdução, seguindo-se a descrição dos fatores de formação dos solos. Os métodos de trabalhos de campo, escritório, bem como de laboratório, foram sumarizados, a fim de informar como foi procedido o presente estudo.

Na parte referente à descrição dos solos, esquematizou-se uma descrição geral do conceito de cada unidade taxonômica, características morfológicas, físicas e químicas, além de suas ocorrências, situação topográfica, clima e material originário. No final da descrição de cada unidade de solo, procurou-se determinar, de um modo geral, a utilização agropecuária das mesmas.

Métodos de Trabalho de Laboratório :

Preparo da amostra no laboratório : — As amostras dos solos coletadas pela equipe do campo, foram enviadas ao laboratório a fim de se submeterem às análises físicas e químicas necessárias principalmente a identificação do perfil.

Inicialmente as amostras foram postas à secagem ao ar, destorroadas e passadas em peneiras com aberturas de 2 mm

de diâmetro. A fração peneirada representa a terra fina sêca ao ar (T.F.S.A.) onde se fizeram as determinações descritas abaixo.

Análise Física

Determinação da composição granulométrica do solo : — Esta análise foi feita pelo método Internacional da pipeta modificado; sendo usado como dispersivo uma solução de NaOH N. Após um repouso de 24 horas submeteu-se o material disperso à agitação durante 15 minutos numa coqueteleira. As frações areia grossa e areia fina foram separadas por peneiração; e a argila é obtida pela retirada de uma alíquota da dispersão, após um período de repouso de 3 horas. A fração limo foi encontrada subtraindo-se de 100 a soma das porcentagens de areia grossa, areia fina e argila.

Análise Química

Determinação do pH : — O pH atual ou pH em água foi determinado potenciomêtricamente numa suspensão de solo em água na proporção 1:1. Após uma agitação de 5 minutos, repouso de 1 hora e uma nova agitação imediatamente antes da leitura, no aparelho Metronic adaptado com eletrodo conjugado. 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 segundo o método de Tiurin, apresentado ao III Congresso Internacional de Ciência do Solo em Oxford. Consiste em um tratamento a quente de uma amostra de solo com uma alíquota de solução de $K_2Cr_2O_7$ 0,4N, em meio ácido, em presença de sulfato de prata como catalizador, titulando com uma solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1 N e difenilamina como indicador.

Nitrogênio Total : — Foi determinado pelo método clássico de Kjeldahl modificado, que revela quantitativamente todo o nitrogênio presente no solo, tanto em forma orgânica como inorgânica. A digestão foi feita com ácido sulfofênico, em

presença de sulfato de cobre como catalizador, de sulfato de potássio como agente de manutenção do meio térmico e de zinco como auxiliar na redução final, passando todo o nitrogênio a sal amoniacal; êste foi decomposto por uma solução de NaOH a 40% e o amoníaco destilado, recolhido em solução de H₃B03 a 4% e titulado com H₂S04 0,1 N, usando a mistura indicadora de verde bromocresol e vermelho metila.

A fim de eliminar qualquer impureza nitrogenada presente nos materiais empregados na análise, foi feita à parte com as amostras analisadas, a prova em branco ou o "Blank".

Fósforo Assimilável: — Para esta determinação empregou-se o método Bray nº 1; êste método propicia boa sensibilidade, grande reprodutibilidade e estreita relação linear entre a concentração de fósforo presente e a densidade ótica. A respectiva amostra foi agitada com uma solução de fluorêto de amônio e ácido clorídrico (extrator de Bray), decantada e filtrada. Numa alíquota do filtrado o fósforo foi transformado em fosfomolibdato por adição de molibdato de amônio; a seguir foi reduzido pelo ácido ascórbico a frio em presença de um sal de bismuto como catalizador, a densidade ótica da solução foi medida no eletrofotômetro Fischer, modêio AC, e comparado numa curva padrão.

Cálcio e Magnésio Permutáveis: — Êstes dois elementos foram dosados no extrato clorídrico do solo. Numa alíquota determinou-se conjuntamente cálcio e magnésio, com o emprego de EDTA, em presença de uma solução tampão, trietanolamina, cianêto de potássio, como "masking agents" e Eriochrome Black T como indicador. Em outra alíquota dosou-se o cálcio, substituindo a solução tampão e o indicador pelo hidróxido de potássio e murexida respectivamente. O magnésio foi obtido por diferença entre os volumes de EDTA gastos na 1ª e 2ª titulações.

Sódio e Potássio Permutáveis: — Foram determinados no extrato clorídrico do solo pelo fotômetro de chama, modêio Dr. B. Lange, utilizando-se o método de comparação.

Hidrogênio e Alumínio Permutáveis: — Êstes elementos adsorvidos pela argila foram deslocados pelo Ca (CH₃C000)?

N pH 7,0 e esta acidez, após um repouso de 24 horas, foi determinada por titulação com Na OH 0,1 N e fenolftaleína como indicador. O alumínio simultâneamente com as amostras analisadas, foi feita uma prova em branco permutável foi dosado numa aliquota do extrato do solo tratado com uma solução de KCl N pH = 7,0, após um repouso de 24h, com o emprêgo de HaOH 0,1 N e azul de bromotimol como indicador. O hidrogênio foi obtido por diferença.

SiO₂ : —

Pr gravimetria : — A sílica proveniente de silicatos, foi determinada no resíduo do ataque sulfurico pelo processo de digestão com H₂S₀₄, HCl, HN₀₃ e posterior calcinação e pesagem.

Al₂O₃ : — Numa aliquota do filtrado do ataque sulfurico foram separados os metais pesados com NaOH 40% em excesso; uma aliquota do filtrado foi neutralizada com HCl gôta a gôta e o trióxido de alumínio determinado volumêtricamente pelo EDTA e ditizona como indicador.

Fe₂O₃ : — Do ataque sulfurico foi retirada uma aliquota para determinação de trióxido de ferro, o que foi feita pelo método clássico de bicromato, empregando-se o clorêto estanho-so como redutor.

Ki e Kr : — As relações de Ki e Kr foram calculadas substituindo-se os valores percentuais de SiO₂, Al₂O₃ e Fe₂O₃ nas seguintes expressões simplificadas :

$$Ki = 1,7 \frac{SiO_2\%}{Al_2O_3\%}; \quad Kr = 1,7 \frac{SiO_2\%}{Al_2O_3\% + 0,6375 \cdot Fe_2O_3\%}$$

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/100 g de TFSA de cálcio, magnésio, sódio e potássio.

Capacidade total de permuta de cations (T) : — Foi obtida pela soma do valôr S com os valôres de hidrogênio e alumínio permutáveis, expresso em ME/100 g TFSA.

Índice de Saturação de bases (V) : — Foi determinado comparando-se o valôr T em função de S.

$$\begin{array}{r}
 T \text{ ————— } S \\
 100 \text{ ————— } V
 \end{array}
 \qquad
 V = 100 \frac{S}{T}$$

V — QUADRO 3

SUPERFÍCIE EM Km² E PERCENTUAL DE CADA UNIDADE DE MAPEAMENTO

Unidade de Mapeamento	Área em km ²	%
Associação 1 — Glei Pouco Húmico e Glei Húmico; Solos Aluviais.	1.025	12,43
Associação 2 — Areia Vermelha Amarela; Concrecionário Laterítico .	1.850	22,43
Associação 3 — Concrecionário Laterítico; Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico; Regosol; Solos Litossólicos, substrato arenito Solos Grumusólicos.	3.500	42,45
Associação 4 — Laterítico Bruno Avermelhado Eutrófico; Concrecionário Laterítico; Grumusol substrato diabase; Solos litossólicos, substrato diabase.	170	2,08
Associação 5 — Grumusol, substrato calcário; Concrecionário Laterítico; Hidromórficos Indiscriminados e Areia Vermelha Amarela.	1.350	16,37
Associação 6 — Solos Litossólicos, substrato diabase; Solos Litossólicos, substrato arenito, Laterítico Bruno Avermelhado Eutrófico; Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico e Concrecionário Laterítico.	350	4,24
T O T A L	8.245Km²	100%

A área total mapeada correspondente a 8.245Km² representa 30% da superfície do município de Monte Alegre.

**VI — ESTIMATIVA DA DISTRIBUIÇÃO PORCENTUAL E EM QUI-
LÔMETROS QUADRADOS DOS SOLOS, QUE COMPÕEM AS DIVER-
SAS ASSOCIAÇÕES DE MONTE ALEGRE**

Unidade de Mapeamento		%	Área em km ²	Total em km ²
Associação 1 —	Glei Pouco Húmico ...	70	717,5	1.025
	Solos Aluviais	20	205,0	
	Glei Húmico	10	102,5	
Associação 2 —	Areia Vermelha Ama- rela	90	1.665,0	1.850
	Concrecionário Laterí- tico	10	185,0	
Associação 3 —	Concrecionário Laterí- tico	60	2.100,0	3.500
	Podzólico Vermelho Amarelo Equivalen- Eutrófico	20	700,0	
	Regosol	10	350,0	
	Solos Litossólicos, subs- trato arenito	5	175,0	
	Solos Grumusólicos ..	5	175,0	
Associação 4 —	Laterítico Bruno Aver- melhado Eutrófico	70	119,0	170
	Concrecionário Laterí- tico	15	25,5	
	Solos Litossólicos, subs- trato diabáse	5	8,5	
Associação 5 —	Grumusol substrato cal- cário	40	540,0	1.350
	Concrecionário Laterí- tico	20	270,0	
	Hidromórficos Indiscri- minados	20	270,0	
	Areia Vermelha Ama- rela	20	270,0	

(Continua)

(Continuação)

Unidade de Mapeamento	%	Área em km ²	Total em km ²
Associação 6 — Solos Litossólicos, substrato diabáse	25	87,5	
Solos Litossólicos, substrato arenito	25	87,5	
Laterítico Bruno Avermelhado Eutrófico	20	70,0	
Podzólico Vermelho Equivalente Eutrófico	20	70,0	
Concrecionário Laterítico	10	35,0	350
TOTAL GERAL			8.425km²

VII — ROTEIRO PEDOLÓGICO

ESTRADA SÉDE DA COLÔNIA INGLÊS DE SOUZA — SANTA HELENA

Km 0

- Rumo 31° NO — Solo Concrecionário Laterítico. Vegetação de capoeira observando-se espécies de palmeiras, como marajá (*Boctris* sp), tucumã (*Astrocarium tucumã*) e outras. Afloramentos de folhelhos de textura fina e côr cinza escura.

Km 1

- Rumo 350° N — Concrecionário Laterítico desenvolvido sobre folhelho ilítico, observando-se intensa laterização.

Km 2

- Vegetação decídua.

Km 3

- Laterítico Bruno-Avermelhado Eutrófico (Terra Rôxa Estruturada). Afloramentos de diabáse, em grandes e pequenos blocos. O relêvo é ondulado, com vegetação de capoeira primária. Altitude 70 m a.n.m.

Km 4

- Rumo 56° NE — Solo Laterítico Bruno-Avermelhado Distrófico. Textura argilosa, coloração vermelha, estrutura forte em blocos subangulares, cerosidade comuns e distintas. O material originário é formado de folhelhos escuros.

Grumusol, com horizonte A de 20.cm de espessura, abaixo horizonte C, com presença notável de concreções de carbonato de cálcio. À superfície do solo nota-se fendilhamentos, que penetram até o horizonte C. O relêvo na área é montanhoso, sendo no local inclinado com declives longos.

Km 5

- Grumusol, com horizonte A escuro, argiloso, estrutura forte em grumos e espessura de 50 cm.
Topografia em forma de fundo de vale e ao redor da área, cadeias de serras.

Km 6

- Solo Litossólico substrato folhelho. Textura argila.

Km 7

- Solo Litossólico, substrato folhelho.

Km 8

- Solo Grumussólico, substrato diabáse. Vegetação de mata sêca e topografia geral montanhosa escarpada.

Km 9

- Altitude 160 m a.n.m. Solos Litossólicos.

Km 14

- Vegetação de mata sêca.

ESTRADA PARA VILA MAXIRÁ**Km 0**

- Rumo Oeste. Estrada à direita para Cuassú. Solo Hidromórfico, observando-se rochas básicas possivelmente transportadas.

Km 1

- Grumusol, substrato diabáse.
Horizonte A — 0 — 20 cm; preto; argila pesada; granular.
Horizonte C — 20-100 cm; material originário fortemente intemperizado apresentando um aspecto de razão balanceada, de coloração amarelada; entre o A e o C superfícies de escorregamentos ("slickensides").
À superfície do solo nota-se fendilhamentos. Este solo assemelha-se ao Grumusol de Alienquer, localizado no km 6, Campo Agrícola do DPA.
A vegetação é capoeira fina, com bastante palmeira urucurí (*Attalea excelsa*, Mart.). Relêvo tipo fundo de vale e na redondeza é montanhoso.

Nas áreas elevadas encontram-se Podzólicos Vermelhos Amarelos Equivalente Eutrófico desenvolvidos a partir de folhelhos escuros itílicos. O horizonte B é argiloso, estruturado com cerosidade e é compacto.

Km 2

- Laterítico Bruno-Avermelhado Eutrófico (Terra Rôxa Estruturada). B textural, côm 2,5 YR 5/6 (Vermelho), estrutura forte e “chumbinhos de caça”.
Situação do perfil.: na meia encosta.

Km 3

- Solo Litossólico, substrato folhelho.
A direita estrada para local denominado de Balança.

Km 4

- Ocorrência de folhelho. Altitude.: 100 m a.n.m.

Km 9

- Vila de Maxirá.

ESTRADA MAXIRÁ-ERERÉ

Km 1

- Concrecionário Laterítico. A superfície do solo é completamente coberta por fragmentos de folhelhos fortemente laterizados. Vegetação de campo cerrado.

Km 2

- Afloramentos de folhelhos.

Km 3

- Vegetação seca.

Km 4

- Concrecionário Laterítico. A direita serra do Ereré com escarpas rochosas. A vegetação é de cerrado e capoeira seca. Altitude 90 m a.n.m.

Km 5

- Laterítico Bruno-Avermelhado Eutrófico (Terra Rôxa Estruturada). Rocha básica, diabáse.

Km 6

- Concrecionário Laterítico.

Vila do Ereré.

Entre as serras do Ereré e Paetuna ocorre uma grande área plana, com solo arenoso, regosol, e com vegetação de cerrado aberto.

ESTRADA ERERÉ — CIDADE DE MONTE ALEGRE

Km 0

- Vegetação de campos cerrados com ilhas de vegetação arbórea caducifólia.

K 1

- Ocorrência da espécie da família Cactácea.

Km 2

- Concrecionário Laterítico. Vegetação de campo cerrado.

Km 4 ao 9

- Concrecionário Laterítico. Vegetação de campo cerrado muito aberto, onde identificamos o caimbé (*Curatella americana*), cactos, etc.

Estes campos cerrados são conhecidos na região sob a denominação de Campos do Destêrro. É uma extensa planície devoniana (21), cujos diâmetros apresentam as seguintes dimensões: 16 km direção NS e 20 km direção EO.

A superfície do solo é quase que totalmente recoberta por concreções lateríticas e fragmentos de folhelhos, impedindo o desenvolvimento de vegetação, mesmo graminóide.

ESTRADA SEDE COLÔNIA INGLÊS DE SOUZA — CAUSSÚ

Direção Norte.

Km 0

- Colônia Inglês de Souza (sede).

Km 1

- Grumussólico.

Horizonte A — 0 — 30 cm; preto (10 YR 2/1); argila; plástico e pegajoso; ondulado e gradual.

Horizonte C — 30 — 80 cm; vermelha (2,5 YR 5/6) aspecto da ração balanceada, presença de minerais primários.

A superfície do solo afloramentos de diabáse, na forma de pequenos "boulders". A situação da área é de meia encosta, e na vegetação predomina a palmeira urucurí (*Atalea excelsa*, Mart).

Km 2

- Concrecionário Laterítico. O material laterítico tem a forma laminar, duro de formação local.

A vegetação é de mata e a topografia é ondulada.

Km 3

- Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico. Relevo ondulado e vegetação seca, com acentuada ocorrência de palmeira Urucurí (*Attalea excelsa* Mart). A superfície do solo nota-se acumulações de fragmentos de ilmenita.

Km 4

- Concrecionário Laterítico.

Altitude 100 m a.n.m.

Afloramento de "boulders" de diabáse, bem como de folhelho.

Km 5

- Folhelho escuro.

Km 6

- Laterítico Bruno-Avermelhado Eutrófico (Terra Rôxa Estruturada). Côr do horizonte bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4); textura argila em todo o perfil; as partículas do solo são fortemente atraídas pelo imã; plástica e pegajosa. Há presença dos folhelhos tão comuns na região, ao longo do perfil. Afloramentos notáveis de diabáse.

Relêvo ondulado e vegetação de mata fina baixa.

Altitude 140 m a. n. m.

Km 7

- Solos Litossólicos, substrato diabáse.
Afloramentos de diabáse. Relêvo montanhoso e vegetação de mata sêca.

Km 8

- Concrecionário Laterítico.
Afloramentos de arenito ferruginoso, de formação cretácea. A vegetação é sêca. Relêvo ondulado ou suave ondulado.
Associada ao Concrecionário Laterítico observa-se a Laterita Hidromórfica Truncada, com textura no horizonte A argila arenosa e coloração amarelada; estrutura fraca, rompendo-se em grãos simples. A profundidade de 60 cm, presença de mosqueados fortes e concreções lateríticas formando o horizonte plinthítico. Próximo, corre um pequeno curso de água temporário, cujo leito é coberto de blocos de diabáse.

Km 9

- Área plana, com afloramentos de "boulders" de diabáse. Na vegetação ocorre muita palmeira Urucurí.

Km 10 a 12

- Concrecionário Laterítico. Relêvo ondulado e vegetação com muitas palmeiras (palmeiras). Altitude : 70 m a. n. m. Há ocorrência notável de folhelho e arenito.

Km 13 a 14

- Regosol. Afloramentos de grandes blocos de arenito friável. Vegetação sêca, com caimbé (*Curatella americana*), cerrado aberto.

Km 15

- Vila de Caussú. Banhando esta Vila corre o rio Maicurú em cujas margens afloram arenitos.

ESTRADA CIDADE DE MONTE ALEGRE — COLÔNIA DA MULATA

Km 0

- Cidade de Monte Alegre.

Km 2

- Areia Vermelha Amarela. Vegetação de capoeira baixa. Sedimentação pleistocênica, arenosa, assente sobre argila e arenito do terciário. Esta área arenosa estende-se até a Colônia da Mulata.

Km 10

- Ao lado da estrada, desenvolvem-se cadeias de montanhas, com vegetação caducifolia.

Km 13

- Altitude 30 m a.n.m. Ocorrência notável da palmeira Urucurí (*Attalea excelsa* Mart.).

Km 15

- Área plana baixa. Laterita Hidromórfica. Nas partes altas nota-se solo Concrecionário Laterítico.

Km 16

- Areia Vermelha Amarela. Relêvo plano, tabuleiro. Vegetação de capoeira.

Km 19

- Areia Vermelha Amarela. Vila Santa Rosa. Nesta Vila, acham-se radicados vários colonos japoneses.

Km 24

- Igarapé Ipepaguá. Areia Vermelha Amarela, Relêvo plano e vegetação de floresta e capoeira.

Km 29

- Areia Vermelha Amarela. Vegetação de capoeirão

Km 34

- Séde da Colônia da Mulata.

ESTRADA SÉDE DA COLÔNIA DA MULATA — ASSUCENA

Km 2

- Areia Vermelha Amarela. Vegetação de capoeira.

Km 3

- Subida da serra de Assucena. Podzólico Vermelho Amarelo. Vegetação de capoeira. Afloramentos de folhelho claro e diabáse. Altitude 120 m a.n.m.

Km 4

- Afloramentos de grandes blocos de calcário de côr cinza. Relêvo montanhoso.

Km 5

- Concrecionário Laterítico. Relêvo ondulado e vegetação de capoeira. Altitude 120 m a.n.m.

Km 6 a 7

- Área plana, baixa, hidromórfica. Glei Pouco Húmico. No inverno, a área fica inundada. Vegetação graminóide.

Km 8

- Concrecionário Laterítico, com afloramentos de canga. A vegetação é de floresta e o relêvo é ligeiramente ondulado.

ESTRADA MULATA — DOIS GALHOS

Km 0

- Areia Vermelha Amarela.
Altitude 90 m a.n.m

Km 2

- Direção oeste. Igarapé da Mulata. Vegetação de capoeira. O solo é Areia Vermelha Amarela.

Km 5

- À direita da estrada observa-se uma serra.

Km 6

- Afloramentos de arenito ferruginoso. Área com elevações.

Km 7

- Relêvo muito ondulado. Folhelho escuro esverdeado. Altitude : 140 m a.n.m.

Km 8

- Solo Grumussólico.
Serra de Dois Galhos, que faz parte da mesma cadeia da Serra da Assucena. Afloramentos de calcários brancos e cinzas. Altitude 170 m a.n.m. Na descida da serra há afloramentos de arenitos.

Km 10

- Associação de solos Podzólicos Vermelho Amarelo e Areia Vermelha Amarela. O primeiro desenvolvido em áreas elevadas, onduladas e as areias em relêvo plano.

Km 11

- Sítio do japonês Saito.

Km 12

- Areia Vermelha Amarela de textura grosseira. Há ocorrência no local de Concrecionário Laterítico.

Km 13

- Areia Vermelha Amarela formada a partir da evolução de arenito. A textura é grosseira.

Km 14

- Podzólico Vermelho Amarelo. Relêvo ondulado.

Km 17

- Entroncamento de estrada, para Vila de Limão.

Km 18

- Areia Vermelha Amarela.

Km 20

- Povoado Limão. Rio Limão.

ESTRADAS TERMAS SULFUROSAS — COLÔNIA MAJOR BARATA

Entre a cidade de Monte Alegre e a Sêde da Colônia Inglês de Souza, aproximadamente na metade do trecho, encontram-se afloramentos de águas termas sulfurosas

emanadas do domo devoniano. Essas águas afloram com uma temperatura entre 37° a 38°C (23).

Km 0 a 5

- Campo Cerrado.

Concrecionário Laterítico associado à Laterita Hidromórfica, com plinthite muito compacto e concrecionário.

Km 6

- Ocorrência de palmeira Curuá.

Km 7

- Concrecionário Laterítico.

Km 8

- Relêvo ondulado e vegetação de floresta.

Km 9

- Solo com material originário proveniente de folhelho. Relêvo ondulado.

Km 10

- Relêvo ondulado, formado por sequência de colinas e outeiros observando-se entre estas elevações, baixões planos de natureza hidromórfica, aluvial.

O solo das áreas elevadas e onduladas é o Podzólico Vermelho Amarelo.

Km 11

- Baixada com solo Hidromórfico. A vegetação dominante é constituída de palheiras. Há ocorrência de folhelhos.

Km 12

- Relêvo ondulado, com afloramentos de folhelhos.

Km 13

- Colônia MAJOR BARATA.

Nesta Colônia há uma área de solo sedimentar, humoso — Terra Preta do Índio, diferente das conhecidas em Santarém, no planalto do Baixo Amazonas. Em Santarém, estes solos são latossólicos e apresentam horizonte A preto, friável, pesado, espesso, entre 30 e 80 cm, com numerosos fragmentos de cerâmica indígena, e elevados conteúdos principalmente de fósforo, cálcio, magnésio e o pH em torno de 6. Em Monte Alegre, na Colônia Major Barata, a área de solo Terra Preta possui um hori-

zonte A preto, humoso, com 40 cm de espessura, e ocorrência também, de fragmentos de cerâmica indígena, no entanto, o horizonte B, não é latossólico, mas, formado de folhelhos cinza, não existindo praticamente um horizonte B. No referente às características químicas, as Terras Pretas do Índio da Colônia Major Barata são bastante semelhantes às de Santarém. Possuem pH em torno de 6, cálcio permutável elevado, acima de 30 mE/100 g de solo e o fósforo assimilável na forma P205 é elevadíssimo, com teor em torno de 35 mg/100 g de solo. A capacidade de troca, ou valor T é da ordem de 50 mE, o que indica ter o solo elevada potencialidade química. A ocorrência deste solo, sobre o folhelho, parece indicar haver uma sedimentação húmica, após o devoniano, com influência indígena, pois é evidente no horizonte A, a presença de fragmentos de cerâmica elaborada por eles.

ESTRADA SÉDE DA COLÔNIA INGLÊS DE SOUZA-ERERÉ

Km 0

- Concrecionário Laterítico. É evidente a presença, não só de concreções lateríticas, mas também de folhelhos pertencentes ao devoniano. O relêvo é ligeiramente ondulado.

Km 1

- Solo Hidromórfico. Baixada plana, com vegetação predominante de palmeiras.

Km 2 a 3

- Concrecionário Laterítico. Da mesma maneira que o km 0, há ocorrência notável de folhelho e à superfície nota-se canga laterítica. Relêvo ondulado e vegetação de capoeira secundária.

Km 4

- Neste local há ocorrência de áreas baixas hidromórficas, plana e nas partes altas e onduladas, solos concrecionários.

Km 5

- Baixada com solo Laterita Hidromórfica, tendo plinthite a poucos centímetros de profundidade.

Km 6

- Relêvo ondulado e vegetação de capoeira.

LINHA CENTRAL — ESTRADA PARA AÇÚ

Esta rodovia tem início no km 9, da estrada Inglês de Souza — Santa Helena. Direção Sudoeste.

Km 0

- Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico. O material originário é proveniente, da decomposição de folhelho escuro. O relêvo é montanhoso e a vegetação é de capoeirão.

Km 1 a 4

- Áreas com terrenos montanhosos e baixões planos. Nas partes elevadas dominam os Litosol, substrato arenito, com folhelhos. Associado a êstes solos desenvolve-se também Terra Rôxa Estruturada proveniente de diabáse, que aflora em vários locais. As concreções e cangas lateríticas também são evidenciadas.

Nas áreas planas ocorrem solos hidromórficos, com vegetação de Urucurí.

Km 5

- Nêste quilômetro toma-se a direção oeste, rumo à localidade de Açú.
Solo de baixada, Hidromórfico.

Km 6 a 7

- Regosol. Afloramentos de arenito, desenvolvendo um Regosol com perfil excessivamente arenoso, em relêvo plano e vegetação de floresta raquítica, observando-se muita palmeira Urucurí.

Km 8

- Arenito ferruginoso.

Km 9-10

- Regosol. Vegetação sêca e raquítica.

Km 11

- Igarapé-Açú. Êste curso de água tem o leito completamente coberto de arenito formando extensas lages.

VIII — OS SOLOS ESTUDADOS

SOLOS COM B TEXTURAL :

- Laterítico Bruno Avermelhado Eutrófico
- Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico
- Concrecionário Laterítico

SOLOS COM B LATOSSÓLICOS :

- Areia Vermelha Amarela

SOLOS HIDROMÓRFICOS :

- Glei Pouco Húmico
- Laterita Hidromórfica
- Planosol

SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS :

- Grumusol, substrato calcário
- Grumusol, substrato diabáse
- Terra Preta do Índio de Monte Alegre
- Solos Litossólicos, substrato diabáse
- Solos Litossólicos, substrato arenito
- Solos Aluviais
- Regosol.

SOLOS COM B TEXTURAL

LATERÍTICO BRUNO-AVERMELHADO (TERRA RÔXA ESTRUTURADA)

O Laterítico Bruno-Avermelhado ou Reddish-Brown Latertic Soils da classificação americana, corresponde ao conhecido e famoso solo Terra Rôxa Estruturada.

A expressão Terra Rôxa é usada no Estado de São Paulo e outros Estados do Brasil, para designar os solos de procedência básica, férteis de coloração vermelha e quase sempre argilosos.

Setzer (30) foi quem primeiro classificou as Terras Rôxas, baseando-se na mistura de materiais de origem, identificando três tipos destas terras : Terra Rôxa Legítima, Terra Rôxa Misturada e Terra Rôxa de Campo. Tôdas elas, no entanto, resultando da decomposição de rochas eruptivas básicas.

A Terra Rôxa Legítima pertencente ao grupo 14 da classificação de Setzer (30) referente ao Estado de São Paulo, tem como material básico essencialmente rochas eruptivas básicas, quase não existindo partículas de quartzo, mas possuindo, no entanto, areia preta brilhante de ilmenita e magnetita.

A Terra Rôxa Misturada (grupo 14 de Stzer) (30), é proveniente da decomposição de rochas básicas e também de arenitos, que se intercalam em camadas mais ou menos horizontais e planas, com espessuras variáveis (29). Com a meteorização destas rochas resulta um solo de composição "misturada" (29), cujo conteúdo mineralógico é constituído de minerais de rochas básicas e de arenitos. A mistura desses minerais não é proporcional; há sempre uma dominância de um dos materiais de origem em sua formação, resultando com isso solos diferentes. Argilosos e mais férteis, quando predominam sedimentos da rocha básica e arenosos e de baixa fertilidade, quando procedem do arenito, recebendo neste último caso a denominação de Terra Rôxa de Campo (grupo 12 de Setzer) (30).

Alguns autores como Paiva Neto (20,24), basendo-se na idade do material decomposto dividem a Terra Rôxa Legítima em dois subtipos :

1. proveniente da decomposição e evolução dos materiais antigos do magna terrestre, sendo a idade destes solos considerada a mesma das erupções básicas;
2. quando proveniente da decomposição e evolução dos materiais resultantes do intemperismo da época atual (29).

A Equipe de Pedologia e Fertilidade dos Solos (EPFS), do Ministério da Agricultura, denomina de Terra Rôxa Estruturada aos solos que apresentam B textural e Latosol Rôxo para aqueles que têm B latossólico (20). Ambos no entanto,

derivam de rochas eruptivas básicas, sendo que a Terra Rôxa Estruturada corresponde ao Laterítico Bruno-Avermelhado.

O termo estruturada refere-se a estrutura forte, em blocos subangulares, sempre encontradas no horizonte B destes solos.

O Laterítico Bruno-Avermelhado apresenta-se em duas unidades perfeitamente distintas : a Eutrófica e a Distrófica.

Eutrófico : — São aquêles solos que possuem fertilidade média a alta, o que é refletida nos elevadores conteúdos de bases trocáveis e capacidade de troca catiônica.

Distrófico : — Quando apresentam fertilidade média a baixa.

LATERÍTICO BRUNO-AVERMELHADO EUTRÓFICO

Esta unidade taxonômica é formada por solos férteis, derivados de rochas básicas, no caso, diabáse e possuem muito baixo conteúdo de quartzo na composição mineralógica, tendo no entanto elevado conteúdo de ferro (38). Apresentam espessura média de 120 centímetros constituídas de horizontes A, B e C. São bem drenados e de coloração bruno-avermelhado escuro ou vermelho escuro que se tornam arroxeados quando observados a determinados ângulos com incidência dos raios solares; a diferenciação entre os horizontes é muito difícil, devido à pequena variação da côr, o que torna difusa ou poucas vêzes clara a transição entre êles.

Os Lateríticos Bruno-Avermelhados Eutróficos apresentam ainda, cerosidade moderada a forte e muitas ou abundantes, revestindo os agregados componentes da estrutura do solo; a consistência determinada com o solo molhado é plástica e pegajosa, observando-se um decréscimo dos horizontes A para o B; o número de poros de diâmetro reduzido é elevado e o número de raízes diminui com a profundidade do perfil. Partículas do solo, quando sêca, são atraídas fortemente por um imã, devido a presença de minerais pesados na composição mineralógica do solo. Na superfície destes solos é bastante comum observar-se acumulações desses minerais, que posteriormente foram determinados como sendo principalmente ilmenita.

A estrutura no horizonte A é geralmente fraca e moderada, pequena e em forma de blocos subangulares ou granulares e no B é moderada, média, prismática que se rompem em moderada, média, subangulares.

A unidade apresenta ainda, concreções lateríticas do tipo pisolítico, principalmente no horizonte A, onde sua quantidade é abundante, decrescendo no entanto, consideravelmente para o horizonte B. Essa concentração à superfície é notada também em outras unidades de solos de Monte Alegre. Sua formação é possivelmente devida à migração ascendente dos diversos sais localizados a maiores profundidades, levados pela água de infiltração durante a época chuvosa. Na estação seca, que é pronunciada na região, esses sais migram para a superfície e com a repetição desse processo forma-se na camada superficial, normalmente com 30 ou 40 cm de espessura, concreções lateríticas (25).

Os resultados analíticos obtidos no laboratório do Setor de Solos do IPEAN evidenciaram que a areia grossa varia no horizonte A de 24% a 48% e no horizonte B de 6% a 14%. A areia fina oscila de 7% a 8% no horizonte A e de 7% a 9% no B, sendo que o limo varia de 26% a 31% no A e 28% a 33% no horizonte B e a argila no A vai de 19% a 37% e de 48% a 56% no B. A argila total no A vai de 19% a 37% e de 48% a 56% no B. A argila natural tem valores maiores no horizonte B oscilando de 9% a 27%.

O carbono tem maiores valores no horizonte A, em decorrência da concentração de material orgânico, oriundo da vegetação depositada à superfície e varia de 1,39 g/100 g de solo a 0,71 g/100 g de solo no horizonte B. O nitrogênio também tem maiores teores no horizonte A que oscila entre 0,17 g/100 g de TFSA a 0,21 g/100 g de TFSA. No horizonte B varia de 0,4 g/100 g de solo a 0,10 g/100 g de solo. A relação C/N varia de 8 a 4, sendo os maiores valores observados no horizonte A e o menor no horizonte B3/C.

As bases trocáveis de cálcio e magnésio apresentam-se com teores muito bons, principalmente nos primeiros horizontes. O cálcio varia no horizonte A de 10,00 mE/100 g de solo a 13,80 mE/100 g de solo e no B oscila de 3,15 mE/100 g de solo a 8,53 mE/g de TFSA. O magnésio varia no hori-

zonte A, de 3,40 mE/100 g de solo a 3,53 mE/100.g de solo e no horizonte B vai de 1,68 mE/100 g de solo a 3,30 mE/100 g de solo. O potássio tem valor alto apenas no horizonte A, com 0,40 mE/100 g de TFSA decrescendo os valôres até 0,03 mE/100 g de solo, observado no horizonte B3/C. O sódio é baixo e varia no perfil de 0,05 mE/100 g de solo a 0,07 g/100 de solo, não sendo crítico para as culturas.

O hidrogênio varia de 1,29 mE/100 g de solo a 3,89 mE/100 g de solo, sendo que há um decréscimo de valôres de acôrdo com a profundidade do perfil. O alumínio é baixo em tôdo o perfil, não constituindo toxidez às plantas.

A soma de bases permutáveis varia de 8,10 mE/E 100 g de solo observado no horizonte B3/C a 13,99 mE/100.g de solo no horizonte A1, valôres êstes elevados para a região amazônica. A capacidade de permuta de cations, representada pelo valôr T, inicia no horizonte A1 com 16,93 mE/100 g de solo e vai decrescendo até 8,10 mE/100 g de solo observado no horizonte B3/C.

A saturação de bases trocáveis, valôr V%, é elevada em tôdo o perfil, variando de 83% no horizonte A1 a 76% no horizonte B3/C, indicando excelente potencialidade química.

O fósforo assimilável, dado pelo valôr P205 em mg/100.g é muito baixo em tôdo o perfil, fugindo a sensibilidade do método instrumental.

O potencial em hidrogênio iônico representado pelo índice pH foi determinado tanto em água, como em KCl, dando os seguintes resultados: em H2O varia de 6,0 a 6,3 no horizonte A ligeiramente ácido e de 5,9 a 6,4 no horizonte B medianamente ácido a ligeiramente ácido respectivamente (36). Em KCl varia de 5,3 a 5,7 no horizonte A e de 5,4 a 5,7 no B.

A análise do complexo de laterização evidenciou os seguintes resultados: a sílica SiO2% com valôres entre 16,8% a 30,4%, o alumínio Al2O3,% variando de 11,4% a 21,4% e o sexquióxido de ferro Fe2O3% com valôres altos, de 19,6% a 34,4% indicando presença de minerais ferrosos no complexo do solo. As relações moleculares SiO2/Al2O3% valor representado por Ki varia de 2,12% a 2,48% e SiO2/Al2O3 + Fe2O3 (Kr) oscila de 0,86% a 1,55%.

O Laterítico Bruno-Avermelhado Eutrófico ocorre em Monte Alegre, em áreas onde o relêvo é ondulado, as vezes montanhoso, com notável afloramento de diabáse, algumas vèzes associado com canga laterítica. Quando a topografia é montanhosa, êle aparece associado ao Litosol, substrato diabáse. Nas áreas onduladas com presença de folhelhos cinza escuro ou não, associa-se aos Podzólicos Vermelhos-Amarelo Equivalente Eutrófico.

A vegetação pode ser de floresta equatorial hileiana ou também capoeiras, em vários estágios de desenvolvimento. Nos locais de grandes afloramentos rochosos formando solos litossólicos onde a cobertura vegetal é constituída por mata sêca.

A ocorrência dos Lateríticos Bruno-Avermelhados Eutróficicos na região dá-se, principalmente nos km 3 e 4 da estrada para Maxirá; no km 5 da estrada que se dirige para Ererê e nos km 6 e 9 da estrada para Caussú.

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA :

A unidade descrita sob a denominação Laterítico Bruno Avermelhado Eutrófico (Terra Roxa Estruturada), por apresentar fertilidade elevada, como consequência de sua gênese é constituída de solos, que podem ser utilizados para as mais variadas culturas. É claro, que estas têm que ser adaptadas a ecologia da região.

As concreções lateríticas pisolíticas, que ocorrem no horizonte A, devido sua forma e diâmetros pequenos, não constituem impediços ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas cultivadas. Sòmente nas áreas, onde essas concreções são abundantes e de diâmetro considerável, deverá se ter em conta as mesmas.

PERFIL Nº 1

Data : 25.11.65

Local	— Estrada para Santa Helena, direção NO km 3.
Vegetação	— Capoeira baixa
Relêvo	— Ligeiramente ondulado
Situação	— Perfil de trincheira na inclinação do terreno (colúvio).
Drenagem	— Boa
Erosão	— Laminar
Uso atual	— Vegetação natural
Classificação	— LATERÍTICO BRUNO AVERMELHADO EUTRÓFICO.
Horizonte A1	— 0 — 8 cm; bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4); franco arenoso; fraca muito pequena granular; abundância de concreções lateríticas, friável, raízes finas e médias comuns; planas e difusa.
Horizonte A3	— 0 — 30 cm; bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4); franco argiloso pesado; moderada pequena subangular e granular; cerosidade moderada; abundância de concreções lateríticas pequenas (laminares e pisolíticas); friável a firme; poros e canais comuns; raízes finas e médias comuns; onduladas e clara.
Horizonte B21	— 30 — 50 cm; vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; moderada pequena subangular e granular; cerosidade moderada muitas; concreções lateríticas pisolíticas e vesiculares pequenas comuns; duro firme plástico e pegajoso; poros e canais pequenos e comuns; raízes poucas; plana e difusa.

Horizonte B22 — 50 — 84 cm; vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; moderada média prismática rompendo-se em subangulares; cerosidade moderada a forte comuns; duro firme plástico e pegajoso; concreções lateríticas muito pequenas poucas; poros comuns e finos; raízes finas e raras; plana e difusa.

Horizonte B3/C — 84 — 120 cm; vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; moderada média prismática rompendo-se em moderada pequena e média subangular; cerosidade moderada e muita; duro firme plástico e pegajoso; poros e canais comuns; raízes ausentes; presença de material intemperizado.

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS

DADOS QUÍMICOS

PERFIL : 1

MUNICÍPIO : Monte Alegre.

CLASSIFICAÇÃO : Laterítico Bruno-
Avermelhado Eutrófico (Terra Rôxa
Estruturada).

LOCAL : Estrada para Santa Helena —
Km 3, direção Nordeste.

Prot.	Horiz.	Prof. cm.	GRANULOMETRIA %				% Ar. Nat.
			A Grossa	A Fina	Limo	Argila	
3849	A1	0-8	48	8	26	19	5
3850	A3	8-30	24	7	31	37	11
3851	B21	30-50	14	9	29	48	22
3852	B22	50-84	9	7	28	56	27
3853	B3/C	84-120	6	9	33	52	9

Relação Textural : $\frac{\text{média das argilas do horizonte B}}{\text{média das argilas do horizonte A}} = 1,8$

SETOR DE SOLOS
DADOS QUÍMICOS

PERFIL : 1

MUNICÍPIO : Monte Alegre.

CLASSIFICAÇÃO : Laterítico Bruno-
Avermelhado Eutrófico (Terra Rôxa
Estruturada).

LOCAL : Estrada para Santa Helena ---
Km 3, direção Nordeste.

Prot.	Horiz.	pH H ₂ O	ME/ 100 g de T.F.S.A.								V %	P ₂ O ₅ mg/100 gr	pH K C l
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	S			
3849	A1	6.2	10.00	3.58	0.40	0.06	2.84	0.10	16.93	13.99	83	< 0,55	5,7
3850	A3	6.0	13.80	3.40	0.15	0.07	3.89	1.92	23.23	17.42	75	< 0,55	5,3
3851	B21	6.2	8.53	1.62	0.06	0.07	1.90	0.21	12.45	10.34	83	< 0,55	5,5
3852	B22	6.4	4.24	3.30	0.03	0.05	1.36	0.21	9.20	7.63	83	< 0,55	5,7
3853	B3/C.	5.9	3.15	2.94	0.03	0.05	1.29	0.64	8.10	6.17	76	< 0,55	5,4

Prot.	g/ 100 g de T.F.S.A.						C/N	Ki	Kr
	C	N	MO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
3849	1,40	0,21	2,40	16,8	34,4	11,4	8	2,52	0,86
3850	1,39	0,17	2,39	20,0	28,1	14,2	7	2,39	1,06
3851	0,71	0,10	1,22	22,7	23,8	18,3	7	2,12	1,16
3852	0,34	0,06	0,58	30,0	21,4	21,4	6	2,38	1,45
3853	0,17	0,04	0,29	30,4	19,6	20,9	4	2,48	1,55

PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO

A denominação Podzólico Vermelho Amarelo foi dada aos solos que nos E.U.A. eram denominados de Red Podzolic Soils e Yellow Podzolic Soils, grupando-os em uma só unidade. Esta denominação foi criada pelo comitê de grandes grupos de solos da Divisão do Soil Survey (1,20). Este comitê instituiu o conceito central dos Podzólicos Vermelhos Amarelos da seguinte maneira : "A group of well-developed, well-drained acid soils having thin organic (Ao) and organic mineral (Al) horizons, over a light-colored bleached (A2) horizon, over a red, yellowish-red or yellow and more clayey (B) horizon. Parent materials are all more or yellow and less siliceous. Coarse reticulate streaks or motles of red, yellow, brown and light gray are characteristic of deep horizons of Red-Yellow Podzolic Soils where parent materials are thick" (20,35).

Os Podzólicos Vermelhos Amarelos estudados na região de Monte Alegre são de saturação de bases alta por isso foram denominados de Eutróficos.

Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico

A unidade Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico compreende solos com B textural (20), média a alta capacidade de troca catiônica (valor T) e alta saturação de bases trocáveis (valor V).

São solos moderadamente a bem drenados, de espessura em torno de 100 cm incluindo o horizonte B3, tendo perfis muito bem diferenciados, com horizontes A, B e C e ocorrência ou não de horizonte A2. Quando presente, este horizonte é mais claro, devido a lavagem dos materiais orgânicos.

A coloração do horizonte A é bruno avermelhado escuro com matiz dominante 5 YR (22); a textura é barro argilosa a argila leve e a estrutura é moderada, pequenas e médias em forma de blocos subangulares. A consistência determinada com o solo seco é dura; com o solo úmido é friável a firme e molhado é ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa. É grande o número de poros e canais neste horizon-

te, assim como as raízes são muito bem distribuídas. Há presença de concreções lateríticas, bem como de fragmentos de arenito; a transição para o horizonte B é ondulada e clara.

O horizonte B é vermelho amarelado, com matiz 5 YR (22), tendo no B₂ e B₃, mosqueados amarelo brunado e amarelo, comuns e finos. A textura é argilosa e a estrutura é forte, grande, prismática que se rompe com dificuldade em médias e subangulares. Entre os elementos de estrutura observa-se cerosidade moderada e abundante. A consistência é dura, firme e plástica e pegajosa, sendo a transição entre os horizontes plana e difusa.

O horizonte C de coloração dominante amarela é menos edafizado, apresentando visíveis fragmentos da rocha subjacente.

Caracterização Analítica :

Os resultados analíticos a seguir descritos foram obtidos das amostras coletadas no perfil representativo da unidade.

A análise mecânica evidenciou, para a areia grossa teóres de 8% a 14% para o horizonte A e de 3% a 6% relativo ao B; a areia fina oscila de 8% a 29% no A e de 2% a 13% no B. Os teóres de limo ou silte variam de 29% a 57% no A e de 34% a 60% no B. A argila total varia de 27% a 28% no A e de 34% a 52% no horizonte B.

O carbono, apenas nos dois primeiros horizontes tem valores acima de 1,5 g/100 g de TFSA, sendo a partir do horizonte B₁ inferior a 0,60 g/100 g de TFSA. O nitrogênio, da mesma maneira, somente no horizonte A₁ é alto, decrescendo consideravelmente os valores, com a profundidade do perfil. A relação C/N varia, no perfil, de 6 a 10.

Os teóres de cálcio são elevados em todo o perfil, sendo que os maiores valores são relativos aos horizontes A₁ e A₂₁, com teóres respectivos de 21,53 e 11,17 mE/100 g de TFSA. O magnésio, da mesma maneira que o cálcio, tem valores altos, em todos os horizontes do solo, sendo que há um acréscimo, de acordo com a profundidade do perfil e o horizonte C é o que maior teor apresenta. Este elemento está sempre acima de 3,00 mE/100 g de TFSA em todo o perfil. O potás-

sio apenas no horizonte A1 tem um teor médio, sendo nos demais horizontes baixos, com teores abaixo de 0,10 mE/100 g de TFSA. O sódio é baixo em todo o perfil, estando sempre abaixo de 0,67 mE/100 g de TFSA. O hidrogênio trocável possui teores médios em todo o perfil, variando de 1,36 mE/100 g de TFSA a 3,55 mE/100 g de TFSA. O alumínio apenas no horizonte C apresenta-se com valores relativamente altos, com teor de 2,89 mE/100 g de TFSA, sendo nos demais horizontes abaixo de 0,70 mE/100 g de TFSA.

A capacidade de troca (Valor T), é também relativamente alta, principalmente considerando-se sua relação com a maioria dos solos da Região Amazônica. A saturação de bases (Valor V) é alta em todo o perfil, estando sempre acima de 75%.

O fósforo assimilável, na forma de P205, é muito baixo em todo o perfil. O potencial em hidrogênio iônico, pH, determinado em H2O, varia de 4,9 no horizonte C a 6,9 no A1, sendo que até o horizonte B2 os valores estão acima de 5,6 portanto medianamente ácido (36). O horizonte A1 com 6,9 apresenta-se neutro. O pH em KCl, varia de 3,1 no horizonte C a 6,2 no horizonte A1.

Os valores de Ki e Kr variam respectivamente de 3,55 a 3,57 e 2,56 a 2,42 no horizonte A e de 2,9 a 4,94 e 2,29 a 2,81 no horizonte B.

O Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico até o presente além do Baixo Amazonas foi pesquisado, pela equipe de solos do IPEAN, em Altamira (11), Região Fisiográfica do Xingú e no Estado do Maranhão (12), não tendo sido observado ainda, em outros locais da Região Amazônica.

Em Monte Alegre estes solos derivam dos folhelhos íliticos (25) cinza escuro, tendo possível influência também, de sedimentos derivados da meteorização de rochas básicas e calcárias, muito comuns nas áreas de ocorrência destes folhelhos.

O relevo em geral é ligeiramente ondulado, com ocorrências de pequenas elevações, o que lhe concede uma paisagem típica. A vegetação pode ser floresta equatorial amazônica não muito típica, ocorrendo no entanto também, vegetação secundária conhecida como capoeira.

O clima é, segundo a classificação de Koppen (27) quente e chuvoso, com estação seca definida (tipo Am).

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA :

Os Podzólicos Vermelhos Amarelos Equivalente Eutróficos na região prospectada são pouco cultivados, tendo sido apenas observada pequenas áreas com culturas de subsistência. Estes solos, devido possuírem fertilidade natural elevada, drenagem satisfatória, textura argila leve, não compacto e medianamente profundos, tem boas possibilidades para utilização agropecuária.

Um fato que deve ser observado, no entanto, é sua declividade e portanto, susceptibilidade a erosão, o que de fato é manifestada acentuadamente, desde que o solo fique desnudo.

A característica de possuir textura argila leve no horizonte B, permite manter umidade durante parte do período seco, graças à capacidade de retenção de água apresentada pela argila.

Portanto, estes solos, quimicamente são muito bons, por possuírem quase todos os elementos necessários à nutrição vegetal em quantidades altas, com exceção do fósforo. As características físicas, de um modo geral, são também boas, o que permite dizer serem os Podzólicos Vermelhos Amarelos Equivalentes Eutróficos solos de potencialidade elevada.

Deve-se no entanto levar muito em consideração a topografia normalmente severa, principalmente para o uso de máquinas e implementos agropecuários.

Por outro lado, o cultivo nestas áreas com forte inclinação exige o emprêgo de técnicas contra a erosão do solo, tais como, curvas de nível, terraceamento, etc., para garantia do empreendimento.

PERFIL Nº 2

Data : 26.11.65

Local — Km 1 da estrada Colônia da Mulata — Assucena.

Vegetação — Capoeira

Relêvo — Ondulado

Situação — Corte de estrada na meia encosta

Drenagem — Moderada

Erosão — Laminar

Uso atual — Vegetação natural

Classificação — **PODZÓLICO VERMELHO AMARELO-EQUIVALENTE EUTRÓFICO.**

Horizonte 01 — 2 — 1 cm; fôlhas e resíduos vegetais não decompostos.

Horizonte 02 — 1 — 0 cm; material orgânico decomposto.

Horizonte A1 — 0 — 6 cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3); franco argilo siltoso; moderada média e pequenas subangulares; concreções lateríticas pequenas e comuns; duro friável ligeiramente pegajoso; poros muitos; grande atividade biológica evidenciada pela numerosa presença de Krotovinas; ondulada e clara.

Horizonte A2 — 6 — 18 cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/4); franco argiloso leve; moderada pequena e média subangular; duro firme ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; fragmentos de arenito laminar e de laterita; ondulada e clara.

Horizonte B1 — 18 — 33 cm; vermelho amarelado; (5 YR 5/6); argila; forte, grande prismática rompendo-se em moderada média subangular; cerosidade fraca e moderada; duro firme plástico e pegajoso; poros e canais muitos; fendas estreitas (1 cm), com penetrações até o B2, plana e difusa.

- Horizonte B2** — 33 — 63 cm; variegado amarelo brunado (10 YR 6/8) e vermelho amarelado (5 YR 4/8); argila; forte grande prismática rompendo-se com dificuldades em moderada média subangular; cerosidade moderada e muitas; duro firme plástico e pegajoso; ondulado e clara.
- Horizonte B3** — 63 — 85 cm; vermelho amarelado (5 YR 5/8); com mosqueado amarelo (10 YR 7/6); franco argilo siltoso, estrutura tendendo para laminar devido a intemperização do folhelho; duro friável ligeiramente plástico e não pegajoso; ondulado e clara.
- Horizonte C** — 85 — 123 cm; amarelo (10 YR 7/6); franco argilo siltoso; argilito branco ferruginoso facilmente quebrável.

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

DADOS FÍSICOS
SETOR DE SOLOS

PERFIL : 2

MUNICÍPIO : Monte Alegre

CLASSIFICAÇÃO : Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico.

LOCAL : Estrada Colônia da Mulata — Assucena — Km 1.

Port.	Horiz.	Prof. cm	GRANULOMETRIA %			
			A Grossa	A Fina	Limo	Argila
3860	A1	0-6	8	8	57	27
3861	A2	6-18	14	29	29	28
3862	B1	18-33	6	13	34	47
3863	B2	33-63	3	6	39	52
3864	B3	63-85	4	2	60	34
3865		65-125	6	3	59	33

Relação Textual = $\frac{\text{médias das argilas do horizonte B}}{\text{médias das argilas do horizonte A}}$ = 2,4

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS
DADOS QUÍMICOS

PERFIL : 2

MUNICÍPIO : Monte Alegre

CLASSIFICAÇÃO : Podzólico Verme-
lho Amarelo Equivalente Eutrófico.

LOCAL : Estrada Colônia da Mulata —
Assucena — Km 1.

Prot.	Horiz.	pH H ₂ O	ME/ 100 g de T.F.S.A.								V %	P ₂ O ₅ mg/100 gr	pH KCl
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	S			
3860	A1	6,9	21,53	4,50	0,30	0,06	2,28	0,01	28,42	26,14	92	1,44	6,2
3861	A2	6,4	11,17	3,20	0,05	0,06	3,55	0,10	18,38	14,73	80	0,81	5,7
3862	B1	5,6	6,17	2,93	0,12	0,07	2,95	0,21	12,45	9,29	75	0,55	4,4
3863	B2	5,6	6,80	3,82	0,08	0,08	2,36	0,32	13,46	10,78	80	0,55	4,3
3864	B3	5,1	4,76	8,68	0,09	0,36	1,36	0,73	15	13,83	87	0,55	3,8
3865	C	4,9	4,17	10,61	0,08	0,67	2,94	2,89	21,36	15,53	73	0,55	3,1

Prot.	g/ 100 g de T.F.S.A.						C/N	Ki	Kr
	C	N	MO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
3860	4,27	0,41	7,34	16,7	4,9	8,0	10	3,55	2,56
3861	1,77	0,24	3,04	18,2	6,4	8,7	7	3,57	2,42
3862	0,57	0,08	0,97	29,9	7,7	17,3	7	2,94	2,29
3863	0,45	0,07	0,77	33,5	8,5	18,9	8	3,00	2,34
3864	0,24	0,04	0,41	21,7	6,6	9,5	6	3,89	2,69
3865	0,14	0,02	0,24	21,9	9,0	7,5	7	4,94	2,81

CONCRECIONÁRIO LATERÍTICO

Na região prospectada observa-se em quase tôdas as formações geológicas, bem como botânicas, presença no solo de nodulações normalmente avermelhadas, endurecidas, denominadas de concreções lateríticas ou piçarra, como vulgarmente são conhecidas.

Essas concreções lateríticas apresentam diâmetros variáveis encontrando-se desde menor que 2 mm, até maior do que 6 cm. A forma também é diversificada, aparecendo concreções arredondadas, lisas, ou com arestas e vesículas, formadas por diversos fatôres.

Quanto à sua composição química é sabido que há dominância dos óxidos de ferro e alumínio hidratados, sendo que os primeiros evidenciam-se com maior percentagem.

Nesta unidade pedogenética estão incluídos indistintamente todos os solos, que apresentam concreções lateríticas distribuídas no perfil. Assim, solos de procedência diversa, como os derivados de rochas básicas, arenitos e folhelhos e que sofreram ação intensa da laterização estão grupados, em uma única unidade taxonômica denominada Concrecionário Laterítico.

O critério portanto adotado para a formação desta unidade de solo foi a presença das concreções lateríticas no perfil. As outras características, como côr, gradiente textural, topografia da área de distribuição dos solos, cobertura vegetal e bem como conteúdo em nutrientes ficaram em plano secundário, uma vez que as concreções lateríticas é o carácter mais conspícuo dos Concrecionários Lateríticos.

Êstes solos por mais férteis que sejam têm algumas limitações quanto ao uso na agropecuária.

Em Monte Alegre, os Concrecionários Lateríticos, como são classificados os solos que apresentam as concreções no perfil, têm uma larga distribuição geográfica, pois ocorrem em vários locais, sendo que em alguns, como na área dos "Campos do Destêrro" é bastante evidenciada sua presença.

Nestes campos, as concreções lateríticas recobrem por completo a superfície dos solos, substituindo mesmo, em vários locais, a manta orgânica superficial e com isto, observa-se que quase não há desenvolvimento de vegetais. A paisagem é verdadeiramente desértica, com o solo desnudo e rico em concreções limoníticas.

Em outros locais, mesmo com vegetação florestada, nota-se a ocorrência das lateritas em grupos diferentes de solos, localizando-se estas concreções não só, nos diversos horizontes A e parte superior do B.

Os processos de laterização em Monte Alegre são bem evidenciados nos solos pela presença notável das concreções limoníticas.

As Terras Rôxas, bem como outras unidades de solo, como o Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico que apresentam concreções foram fortemente atingidos pela laterização, dificultando o seu uso na agricultura.

Em Alenquer, município vizinho de Monte Alegre, também situado na zona fisiográfica do Baixo Amazonas, não se observa com tanta intensidade e extensão, os processos de laterização nos solos. As lateritas ocorrem neste município em áreas reduzidas e esparsadas, indicando com isso, possivelmente, diferentes condições pedogenéticas.

A seguir, a descrição morfológica, algumas características físicas e químicas bem como o conceito geral da unidade Concrecionário Laterítico.

A unidade Concrecionário Laterítico ou Latosol Concrecionário (9, 13, 14) como era classificado anteriormente constitui solos que apresentam sequência de horizontes A, B e C, com B textural ou latossólico, formado por misturas de partículas mineralógicas finas e concreções de um arenito ferruginoso com vários diâmetros e que algumas vezes ocupam quase todo o perfil. São solos fortemente desgastados, medianamente profundos, extremamente ácidos a ligeiramente ácidos e de textura variável desde a média a pesada. A colo-

ração destes solos varia de amarela a amarela avermelhada ou vermelho escuro.

Os Concrecionários Lateríticos, principalmente os localizados nos Campos do Destêro, apresentam-se com baixa capacidade de troca catiônica, bem como, também baixa saturação de bases.

Eles aparecem em Monte Alegre, em várias situações topográficas, desde a plana A ondulada, assim como em áreas de formações geológicas diferentes.

A influência dos fatores de formação como clima, relevo e rocha matriz, evidenciou um processo intensivo de laterização, condicionado principalmente pela elevada temperatura e alta pluviosidade, resultando como consequência as lateritas que aparecem na região, desde pequenas concreções, até grandes blocos.

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA DOS SOLOS

Esta unidade taxonômica e de mapeamento têm como característica mais evidente a presença de concreções lateríticas, de forma e diâmetros variados, distribuídas pelo perfil.

Muito se tem falado e escrito sobre os Solos Lateríticos, principalmente sobre o problema de sua utilização para a agricultura. Na Amazônia, em que pese a falta de maiores dados experimentais sobre o uso destes solos se tem exemplo de cultivos, alguns pouco expressivos, outros no entanto bem representativos, onde as plantas cultivadas se mantêm com um desenvolvimento pelo menos satisfatórios.

A Pirelli, Companhia exploradora de borracha natural, mantém um seringal cultura, assim como um pimental, quase que totalmente cultivados em Concrecionário Laterítico salientando-se que ambas culturas vem demonstrando perfeitas condições de desenvolvimento.

O IPEAN tem em andamento um ensaio de pastagens, também em Solo Laterítico, obtendo-se resultados animadores, quanto ao seu desenvolvimento.

O problema maior da utilização dos solos lateríticos, está ligado diretamente ao diâmetro das concreções e bem como a percentagem delas contidas no perfil. Solos desta natureza, que possuem cangas lateríticas distribuídas à superfície, evidentemente não podem ser indicados para trabalhos agropecuários devido aquêles materiais, dificultarem a sua utilização.

Por outro lado, deve-se salientar que nos solos onde as concreções são de diâmetro reduzido, pisolíticas, o tempo gasto para a abertura de covas de plantio é maior do que nos latossólos.

Os solos concrecionários ao contrário de como se pensava antes, não cupam grandes extensões na amazônia, mas sim ocorrem muitas vêzes associados aos latossólos, onde êstes solos tem distribuição geográfica dominante.

É evidente que a utilização do latossólos é mais fácil do que os Concrecionários Lateríticos, no entanto, isto não significa, que não se deva orientar trabalhos agropecuários nos solos concrecionários.

PERFIL Nº 3

Data :28-11-65

- Local** — Estrada para St^a Helena, km, lado direito.
- Vegetação** — Capoeira
- Relêvo** — Ligeiramente ondulado
- Situação** — Alto da elevação
- Drenagem** — Boa
- Material originário** — Meteorização do diabase
- Uso Atual** — Capoeira
- Classificação** — Laterítico Bruno Avermelhado Concrecionário.
- Horizonte A1** — 0 — 8 cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/2); franco; fraca pequena subangular; concreções pequenas muitas; sôlto friável ligeiramente plástico e não pegajoso; atividade de organismos muitas; poros comuns muitos; raízes finas e médias muitas; plana e difusa.
- Horizonte A3** — 8 — 20 cm; bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3); franco argiloso leve; moderada pequena e média subangular; cerosidade moderada comum; firme plástico e pegajoso; poros e canais muitos; raízes finas comuns; plana e difusa.
- Horizonte B21** — 20 — 40 cm; bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/4); franco argiloso pesado; moderada pequena a média blocos subangulares; cerosidade moderada comum, principalmente nas superfícies das concreções; firme, plástico e pegajoso, poros e canais comuns; raízes finas comuns; plana e difusa.

- Horizonte B22** — 40 — 65 cm; vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; moderada pequena e média subangular; abundância de concreções lateríticas; firme, plástico e pegajoso; poros e canais comuns; raízes finas raras; plana e difusa.
- Horizonte B3** — 65 — 120 cm; vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; maciça porosa que se rompe em blocos subangulares; concreções lateríticas e material intemperizado de cor branca muitas; firme ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.
- Observação :** — O imã atrai fortemente as partículas finas do solo, principalmente no horizonte A1.

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS

DADOS FÍSICOS

PERFIL : 3

MUNICÍPIO : Monte Alegre

CLASSIFICAÇÃO : Laterítico Bruno-
Avermelhado Concrecionário.

LOCAL : Estrada para Santa Helena.
Km 4 — Lado direito.

Prot.	Horiz.	Prof. cm.	GRANULOMETRIA %				Ar. Nat. %
			A Grossa	A Fina	Limo	Argila	
3876	A1	0-8	37	9	32	23	5
3877	A3	8-20	33	10	31	26	7
3878	B21	20-40	23	6	37	34	7
3879	B22	40-65	15	9	28	47	2
3880	B3	65-120	10	8	26	56	x

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE
 SETOR DE SOLOS
 DADOS QUÍMICOS

PERFIL : 3

MUNICÍPIO : Monte Alegre

CLASSIFICAÇÃO : Laterítico Bruno-
 Avermelhado Concrecionário.

LOCAL : Estrada para Santa Helena —
 Km 4 — Lado direito.

Prot.	Horiz.	pH H ₂ O	ME/ 100 g de T.F.S.A.								V %	P ₂ O ₅ mg/100 gr	pH KCl
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	S			
3876	A1	6,4	18,68	6,48	0,77	0,07	3,85	0,10	29,95	26,00	87	2,31	5,9
3877	A3	5,7	7,56	3,94	0,25	0,07	4,86	0,10	16,78	11,82	70	0,55	4,9
3878	B21	4,9	2,72	2,86	0,06	0,11	4,94	2,43	11,12	5,75	52	0,55	4,1
3879	B22	4,5	0,80	1,80	0,05	0,06	4,03	2,43	9,17		30	0,55	3,9
3880	B3	4,8	0,42	1,95	0,04	0,05	3,10	2,57	8,13	2,46	30	0,55	3,8

Prot.	g/ 100 g de T.F.S.A.						C/N	Ki	Kr
	C	N	MO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
3876	4,11	0,30	7,06	16,1	33,2	10,6	14	2,58	0,86
3877	1,44	0,21	2,48	18,8	36,4	12,4	7	2,57	0,95
3878	0,89	0,10	1,53	21,6	28,5	15,2	9	2,40	1,09
3879	0,52	0,07	0,89	25,2	24,1	18,6	7	2,30	1,26
3880	0,37	0,04	0,64	32,1	17,5	24,0	9	2,28	1,55

AREIA VERMELHA AMARELA

Esta unidade taxonômica e de mapeamento é constituída de solos profundos, excessivamente arenosos, extremamente ácidos, muito porosos, soltos quando úmidos e apresentando grande permeabilidade, que a par da grande profundidade condicionam drenagem acentuada.

As Areias Vermelhas Amarelas, desenvolvidas a partir dos sedimentos arenosos pleistocênicos de Monte Alegre, apresentam características latossólicas com seqüência de horizontes A, B e C.

Morfológicamente são solos de coloração amarelada com horizonte A bruno escuro, devido a matéria orgânica; a textura é barro arenosa ou areia barrenta, sendo que algumas vêzes o horizonte é barro argila arenosa leve. A estrutura é fracamente desenvolvida e em forma de blocos subangulares, que se rompem fãcilmente em grãos simples. Estes solos quando molhados possuem a consistência não plástica e não pegajosa; o número de poros é abundante em todo o perfil e a distribuição das raízes dá-se principalmente, no horizonte A, rareando considerãvelmente de acôrdo com a profundidade do solo.

As Areias Vermelhas Amarelas são solos de baixa fertilidade, não só devido a sua gênese, mas também, como consequência de serem excessivamente arenosos, permitindo a fácil lixiviação dos nutrientes do solo e sujeitos portanto a a grande lavagem.

Ocorrem em áreas planas, principalmente formando o terraço do rio Gurupatuba, braço do Amazonas.

A vegetação que se desenvolve nestes solos é a floresta amazônica, que não se apresenta pujante. A cobertura vegetal secundária, resultante da derrubada da floresta ocupa grande extensão, assemelhando-se muito ao cerrado. Localmente são denominadas de cobertas. O conjunto vegetal é formado por arbustos baixos e à superfície do solo, desenvolve-se gramíneas, além de outros vegetais, formando tufos.

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA :

As Areias Vermelhas Amarelas são solos, que devido a sua baixa potencialidade, como consequência das características químicas e mesmo físicas, têm sérias limitações para o uso na agricultura ou mesmo na pecuária. Culturas como mandioca e amendoim poderão encontrar condições para o seu desenvolvimento, porém sem o emprêgo de fertilizantes e corretivos acreditamos que suas produções não serão muito compensadoras.

Presentemente, se deverá manter a cobertura vegetal natural sobre êstes solos para se evitar a quebra do equilíbrio biológico solo-planta-solo.

SOLOS HIDROMÓRFICOS

Esta subordem de solos intrazonais, a despeito dos fatores climáticos e da vegetação refletem a influência de características locais, como drenagem impedida ou deficiente, ou mesmo, qualquer outro fator que diz respeito à localidade (3) .

Estes solos são classificados como intrazonais, porque os limites de suas características ultrapassaram a dos solos zonais .

Os solos hidromórficos têm portanto influência notável das condições de drenagem do solo, devido à situação topográfica plana e baixa, possibilitando com isso, na época de abundância de chuvas e conseqüente aumento do volume de água dos rios, uma saturação do solo. Esta saturação periódica, ocasiona no perfil formação de camadas cinza de gleização, bem como, zonas de oxidação do ferro e manganês, com colorações diversas, principalmente avermelhada, amarelada ou brunadas. Por outro lado, acumulações de matéria orgânica à superfície são também observadas em alguns casos.

Em Monte Alegre, os solos hidromórficos acham-se principalmente representados pelos grandes grupos Gley Pouco Húmico e Laterita Hidromórfica de formação recente e áreas de Planosol.

Devido a uma série de fatores, não foi possível a coleta de amostras para a análise de laboratório de todas as unidades hidromórficas, tendo sido apenas descrito um perfil de Planosol que consta do trabalho, com os respectivos dados analíticos.

Os solos hidromórficos derivam da sedimentação recente-holocênica, pluvio-fluvial ocasionada pelo Rio Gurupatuba, afluente do Amazonas, além de outros cursos de água menores, como o rio Cachoeira, Igarapé Cachoeirinha, Igarapé Mussucoara e outros que meandream na região.

GLEI POUCO HÚMICO :

Estes solos apresentam drenagem imperfeita, o que motiva camadas de forte redução do ferro, com coloração dominante cinza ou acinzentada e presença de mosqueados vermelhos amarelados ou brunados, como consequência da oxidação do ferro e manganês. Possuem uma camada superficial de espessura variável, com médio a alto teor de matéria orgânica, abaixo do qual seguem-se horizontes minerais mosqueados e com gleização. São normalmente argilosos, com elevado teor de limo na composição granulométrica, o que lhes confere uma textura fina (28).

Os Glei Pouco Húmico podem ser solos, com elevada saturação de bases, fato este, decorrente da origem dos sedimentos pluvio-fluviais depositados. Na região há ocorrência notável de rochas básicas e calcárias, e que devido sua meteorização produziram sedimentos férteis, que por meio da água gravitacional são transportados, para as áreas mais baixas.

Em outros locais, com predominância de sedimentação com material arenítico, e por isso mesmo mais pobres, formam-se solos de menor saturação de bases.

Os Glei Pouco Húmico, apesar de suas quase sempre boas características químicas, sendo por isso solos férteis, são por outro lado, fisicamente mal desenvolvidos, advindo como consequência limitações do uso, na agricultura.

Trabalhos de drenagem, quase sempre de altos custos, deverão ser feitos, para o uso racional destes solos, com sucesso garantido.

Ocorrem os Glei Pouco Húmicos, principalmente na extensa área plana, de influência do rio Gurupatuba que banha a cidade de Monte Alegre. Este rio é de água branca e como tal, rico em sedimentos orgâno-minerais. Com as enchentes anuais, as águas do rio recobrem grande parte das terras, que estão sobre sua influência, e depositam esses sedimentos. A evolução destes detritos dão origem a estes solos.

LATERÍTA HIDROMÓRFICA :

A Lateríta Hidromórfica que ocorre na região desenvolve-se em áreas baixas, planas e que apresentam drenagem imperfeita.

São solos hidromórficos, fortemente desgastados, muito ácidos, normalmente argilosos e apresentando um horizonte A² de lavagem.

Apresentam sequência de horizontes, A, B e C tendo como característica típica a presença de uma camada compacta, argilosa, mosqueada com colorações vermelha e branca, muito intemperizada, rica em sesquióxidos e muito pobre de humus, com ocorrências de concreções lateríticas. Esta camada localiza-se geralmente no horizonte B e é denominada de "Plinthite" (5, 9, 26, 28).

Estes solos formam-se devido a processos de podzolização os quais, dão origem ao horizonte A², conjuntamente com fenômenos de laterização, devido à lavagem de sílica e concentração de sesquióxidos de ferro.

As Laterítas Hidromórficas ocorrem em áreas planas e baixas, de drenagem imperfeita, onde há durante uma época do ano, oscilação do lençol freático no perfil, produzindo mosqueamentos.

Estes solos formam-se a partir da sedimentação recente, holocênica e que devido às características físicas e químicas não muito boas, têm uso limitado para a agricultura.

PLANOSOL :

São solos hidromórficos, intrazonais, podzolizados apresentando drenagem insuficiente devido principalmente, a um horizonte de grande compactação, com elevado conteúdo de argila, sendo por isso semi-impermeável.

O perfil tem contrastes nítidos do horizonte A para o B, observando-se um A² claro, de forte lixiviação de minerais e material orgânico. O horizonte B de forte concentração de argila é compacto e com altos teores de bases trocáveis.

Morfologicamente apresentam um horizonte A constituído de A¹ e A² com espessuras de 10 cm e 14 cm respectivamente.

mente, seguindo-se um B2 compacto (32 mm c/ penetrômetro), argiloso, abaixo do qual desenvolve-se um horizonte Cr formado por misturas de cascalhos, fragmentos de rocha, argila, etc.

O horizonte A tem coloração bruno acinzentado muito escuro, com matiz 10 YR (22), e textura barro argilosa. O horizonte A2 é lavado, claro, e apresenta normalmente mosqueamentos amarelados, poucos e pequenos. A estrutura é fraca a moderada, pequena e média em forma de blocos subangulares.

O horizonte B é de máxima acumulação de bases e argila, sendo argiloso, de coloração bruno escura, matiz 10 YR (22) e estrutura forte, grande e colunar, sendo compacto. O número de raízes neste horizonte é muito restrito, sendo quase ausentes.

O horizonte C é formado por fragmentos de rochas, cascalhos, etc.

Quimicamente, ao contrário da maioria destes solos citados pela literatura, são de fertilidade alta, evidenciada pela capacidade de troca e saturação de bases elevadas. Isto é possível, devido à situação topográfica dos mesmos, pois, ficam situados nos vales baixos, entre as elevações formadas por solos provenientes da decomposição de rochas básicas, folhelhos íliticos e algumas vezes de procedência calcária.

A análise granulométrica evidencia sedimentação recente devido aos elevados teóres da fração limo e nota-se acumulação de argila no horizonte B2. A fração areia fina varia de 6% a 28% e a areia grossa é evidenciada no horizonte C.

Os teóres de matéria orgânica apenas no horizonte A1 apresenta-se com teor de 3,02g/100g TFSA e nos demais horizontes são baixos. As bases trocáveis de cálcio e magnésio são altas, tanto no horizonte A, como no B. O potássio é baixo e apenas no horizonte A1 apresenta-se com teor de 0,22mE/ 100 g de TFSA. O sódio no horizonte C está acima de 1 mE e nos demais é baixo.

A soma de bases trocáveis, valôr S, é elevada em todo o perfil, assim como a saturação de bases, valôr V, que é sempre acima de 70%, demonstrando a boa potencialidade química destes solos.

A capacidade de troca, valor T, é acima de 10 mE, sendo o maior valor 18,52 mE/100 g de TFSA, encontrado no horizonte B2, de máxima acumulação.

O fósforo apenas no horizonte A1 tem valor considerado bom, contém 1,33 mg/100 g de TFSA, nos demais horizontes está abaixo da sensibilidade operacional do instrumento do laboratório.

O índice de acidez, valor pH, determinado em H₂O varia de 4,7 muito fortemente ácido a 5,9 medianamente ácido (36) e analisada em KC1 evidencia os valores entre 3,6 e 4,7.

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA :

Os solos hidromórficos devido à topografia plana e fertilidade natural normalmente alta, são utilizados para cultivos com plantas de ciclo curto ou pastagens. No entanto, devido suas propriedades físicas deficientes, o uso racional deverá obedecer o planejamento de abertura de drenos, a fim de facilitar o escoamento do excesso de água, muito natural na época chuvosa. Entretanto, êsses trabalhos de engenharia rural, sempre são onerosos, principalmente em se tratando de áreas extensas, uma vez que há necessidade de uso de maquinaria e implementos agrícolas.

O Planosol por exemplo é um solo que apresenta uma camada compacta a profundidade variáveis, dificultando, não só o escoamento da água de lixiviação, mas também, a penetração de raízes e circulação do ar no perfil. Êstes fatores, em conjunto, são prejudiciais às culturas, sendo necessário, entre outras práticas, trabalhos de subsolagem, para o rompimento da camada semi-impermeável.

Com estas práticas agrícolas, os solos hidromórficos têm ótima utilização, principalmente para culturas de subsistência e pastagens artificiais.

PERFIL Nº 4

9 330

Data : 27.11.65

Local — Km 6 da estrada de Sta. Helena.
Vegetação — Capoeira
Relêvo — plano no local e no geral ondulado
Situação — aluvio
Drenagem — imperfeita
Uso atual — vegetação natural
Erosão — quase nula
Formação geológica — Holoceno
Classificação — PLANOSOL

Horizonte A1 — 0 — 10 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); franco siltoso; fraca a moderada pequena e média subangulares; concreções lateríticas muito poucas e pequenas; duro firme ligeiramente plástico e não pegajoso; poros e canais comuns; raízes finas muitas; plana e difusa.

Horizonte A2 — 10 — 24 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); com mosqueados amarelos poucos e pequenos; franco siltoso; moderada pequena e média subangular; duro firme ligeiramente plástico e não pegajosa; raízes finas muitas; plana e clara.

Horizonte B2 — 24 — 43 cm; bruno escuro (10 YR 3/3) com mosqueados cinza; argila siltosa; forte grande colunar; cerosidade fraca e comum; duro firme plástico e ligeiramente pegajoso; compacto; raízes finas muito poucas; plana e clara.

Horizonte C/R — 43 — 120 cm +; franco, cascalhos, fragmentos de rochas, etc.

Observação — O horizonte B quando molhado tem consistência maciça e quando sêco apresenta colunas grandes e fendas desde a superfície do solo.

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS

DADOS FÍSICOS

PERFIL : 4

MUNICÍPIO : Monte Alegre

CLASSIFICAÇÃO : Planosol

LOCAL : Estrada para anta Helena —
Km 6.

Prot.	Horiz.	Prof. cm.	GRANULOMETRIA %				% Ag. Nat.
			A Grossa	A Fina	Limo	Argila	
3868	A1	0-10	5	28	53	14	1
3869	A2	10-24	5	24	54	17	6
3870	B2	24-43	3	6	41	50	24
3871	Cr	43-120	32	15	29	24	13

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE
 SETOR DE SOLOS
 DADOS QUÍMICOS

PERFIL : 4

MUNICÍPIO : Monte Alegre

CLASSIFICAÇÃO : Planosol

LOCAL : Estrada para Santa Helena — Km 6

Prot.	Horiz.	pH H ₂ O	ME/ 100 g de T. F. S. A.								% V	P ₂ O ₅ mg/100 gr	pH KCl
			Ca++	Mg++	K+	Na+	H+	Al+++	T	S			
3868	A1	5,4	8,45	2,87	0,22	0,15	4,91	0,10	16,70	11,69	70	1,33	4,7
3869	A2	5,5	4,23	2,54	0,05	0,27	2,84	0,10	10,03	7,09	71	0,55	4,4
3870	B2	4,7	5,28	7,10	0,05	0,74	3,90	1,45	18,52	13,17	71	traços	3,6
3871	Cr	5,9	3,40	9,12	0,04	1,46	1,24	0,54	15,80	14,01	89	0,55	4,6

Prot.	g/100 g de T.F.S.A.						C/N	Ki	Kr
	C	N	MO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
3868	0,76	0,18	3,02	10,1	12,0	1,1	10	5,43	1,58
3869	0,66	0,08	1,13	13,0	12,3	6,0	8	3,68	1,60
3870	0,32	0,07	0,56	29,3	11,6	17,7	5	2,82	1,99
3871	0,36	0,04	0,62	24,4	17,6	12,2	9	3,42	1,78

SOLOS POUCO DESENVOLVIDOS

GRUMUSOL

Os Grumussolos são solos que estão incluídos, entre os Vestissolos (28), os quais apresentam características típicas como : elevado conteúdo de argila; maior que 30 mE de capacidade de troca em todos os horizontes abaixo dos 5 cm superficiais; grêtas desde a superfície do solo até o horizonte C; presença de gilgai; ocorrência de slickensides; agregados de estrutura em forma de cunha ou de paralelepípedos com inclinações entre 10° e 60° com a horizontal e presença de horizontes cálcicos (28).

O material originário, montmorilonítico, pode ser derivado de rochas calcárias, básicas ou em alguns casos de granitos.

Em Monte Alegre são encontrados grumussolos formados a partir da decomposição de materiais calcários e rochas ígneas básicas, não tendo sido observados a partir de rochas graníticas.

Os Grumussolos são solos que na época chuvosa ficam muito úmidos e no período de estiagem apresentam-se muito secos, inclusive formando rachaduras, desde a superfície, até vários centímetros de profundidade.

Os Grumussolos até então encontrados e estudados na Região Amazônica pela equipe de Solos do IPEAN foram os de procedência calcária ou básica, não tendo sido ainda pesquisados os que são desenvolvidos a partir de rochas graníticas.

Os locais onde foram estudados estes solos na Amazônia foram os seguintes :

ESTADO DO PARÁ :

— Município de Alenquer — Baixo Amazonas — Estado do Pará.

Material Originário : decomposição do diabáse. Não tendo sido observado a partir de outros materiais geológicos.

Localização : Estrada Paes de Carvalho, Km 6 — Campo do D.P.A. do MA.

Vegetação : Floresta Amazônica

Relêvo : Plano, inclinado, elevado

Clima : Semelhante ao de Monte Alegre.

— Município de Conceição do Araguaia — Região Sul do Pará.

Local : Na Fazenda Santa Fé, à margem direita do Rio Araguaia e a cêrca de 25 km do rio para o interior da Fazenda, observam-se afloramentos calcários de côr cinza escuro (coordenadas geográficas calculadas = 9º 32' 43" de latitude Sul e 50º 21' 49" de longitude WGr.).

Esta ocorrência de rochas calcárias foi constatada por nós pela primeira vêz, tendo sido na oportunidade coletada amostra para posterior análise do laboratório do Setor de Solos do IPEAN.

Esta análise* revelou tratar-se de calcário dolomítico com 34,30% de CaO e 14.86% de MgO.

A área é representada no mapa geológico do Brasil edição 1960, como pertencente ao Pré-Cambriano (C.D.).

O solo tem seqüência de horizontes de A e C, com 130 cm, abaixo do qual, argila calcária, de côr cinza, folhelhos calcários, além de diabáse em forma de pequenos "boulders".

BOA VISTA — T. F. DE RORAIMA

— **Localização :** Estrada Boa Vista-Taiano, km 20, lado esquerdo, em terras da Fazenda Santa Fé.

Situação : extenso vale situado entre as cadeias de serras.

Drenagem : imperfeita. Na época chuvosa os solos ficam saturados de água, no verão ficam muito sêcos, com rachaduras.

Vegetação : gramíneas e campos cerrados.

(*) — A análise do calcário foi executada pelo químico do Setor de Solos do IPEAN, Geraldo de Assis Guimarães.

Relêvo : plano.

Material Originário : derivado de calcário, no entanto, observam-se rochas básicas em abundância na região.

É muito provável que estas rochas tenham procedência das elevações vizinhas, onde afloram em abundância.

Solo : O horizonte A tem 70 cm de espessura, sendo argiloso e preto. O horizonte C com muitas concreções de carbonato de cálcio, slickensides e compacto.

ESTADO DO MARANHÃO

- Município de Imperatriz — Na rodovia BR-010 Belém-Brasília, após a cidade de Imperatriz, em direção sul, a 9 km desta cidade, lado direito, encontra-se uma jazida de calcário (8).

Relêvo : plano.

Vegetação : ora cerrado, ora mata seca.

Material Originário : Calcário.

Solo : Grumussólico.

- Estrada Presidente Dutra — Barra do Corda (12) km 1,4 — 6, 7, 8, 15, 79 a 82 e 88 a 89.

Material Originário : Calcário.

Topografia : plana e ligeiramente ondulada, aparecendo normalmente em terrenos altos.

Vegetação : Mata semi-decídua, com grande número de espécies caducifólia, ficando no “verão” várias árvores secas.

Clima : Aw de Koppen, com pronunciada estação seca (4 meses).

- Estradas para jazida de gipsita (12) (Núcleo Colonial do INDA) e Trisidela de Barra do Corda.

A 3 km de Barra do Corda na estrada que vai para uma Olaria e próximo ao rio Mearim desenvolve-se um grumisol de origem calcária. Este solo tem possivelmente grande extensão geográfica.

Distando 8 km de Barra do Corda localiza-se uma jazida de sulfato de cálcio (gipsita). O solo é grumussólico, com material originário gipsita.

Ambas as áreas possuem clima do tipo Aw de Koppen, com pronunciada estação seca.

Vegetação : caducifolia.

Relêvo : plano e ligeiramente ondulado.

Os grumussolos são estudados, neste trabalho, em duas unidades denominadas : Grumussol, substrato calcário e Grumussol, substrato diabase.

GRUMUSOL, SUBSTRATO CALCÁRIO

O Grumusol, substrato calcário, constitui uma unidade de solo que deriva da decomposição de rochas calcárias, de idade carbonífera, da formação Itaituba. Ocupa área relativamente extensa na região do Baixo Amazonas e normalmente é desenvolvida em planície.

O perfil ressen-te-se de horizonte B, tendo seqüência de A sôbre C ou A, C e R. Em ambos os casos, o horizonte A é sempre espêsso, argiloso e preto. A espessura do horizonte A está em tórno de 65 cm, podendo ocorrer, no entanto, espessuras menores, ou mesmo maiores.

O horizonte A está dividido em A11, A12, A31 e A32/C, sendo a côr até o A32, preta com matiz 10 YR (22) e valôr 2, croma 1. O A32/C tem côr bruno acinzentado muito escuro, com matiz 2,5 Y (22) e valôr 3, croma 2. A textura neste horizonte é sempre argila pesada e a estrutura é forte, pequenas e médias, subangulares, podendo romper-se em prismas e colunas; o horizonte A32/C é compacto formando paralelepípedos; a consistência quando o solo está sêco é dura e quando molhado é plástica e pegajosa; apresentam cerosidade, comuns e fortes, a partir do A31; o horizonte A32/C possui muitos "slickensides", o número de poros diminui com a profundidade do perfil, assim acontecendo com as raízes que apresentam maiores concentrações nos três primeiros horizontes.

O horizonte C está dividido em C1ca e C2ca, com espessura de 60 cm aproximadamente. É um horizonte muito rico de carbonato de cálcio, onde observa-se abundante concreções formadas dêste sal. A côr é bruno-acinzentado escuro a bruno oliva claro, com matiz 2,5 (22) e valôres 4 e 5 e cromas 2 e 6. O horizonte C1ca apresenta-se matizado de coloração bruno-oliva. A textura é argila e no horizonte C2ca torna-se difícil a sua determinação no campo, devido à forma granu-

lada, que o material se apresenta. A consistência é dura muito firme, ligeiramente plástica e não pegajosa. Há presença notável de "Slickensides" no C1ca, além de abundância de concreções de carbonato de cálcio.

Fendas de até 2 cm de largura, formam-se desde a superfície até o horizonte A32/C, como consequência da capacidade de expansibilidade da argila, 2:1 montmorilonítica. Também à superfície do solo formam-se micro-relêvo, "gilgai", produzido pelo mesmo fenômeno.

As análises efetuadas nas amostras, correspondentes ao perfil coletado evidenciou para a granulometria, teôres de argila variando de 43% a 46% no horizonte A e de 10% a 56% no horizonte C; o limo tem teôres altos no perfil variando de 27% a 43%; a areia fina oscila de 11% a 24% e a areia grossa de 6% a 30%.

A análise da matéria orgânica revelou que o carbono apresenta os maiores índices nos três primeiros horizontes, com valores entre 1,03 g/100g de TFSA a 2,15g/100g de TFSA. Do horizonte A32/C para baixo há sensível decréscimo, oscilando de 0,43g/100 g de TFSA a 0,10g/100 g de TFSA, este último no horizonte C2ca. O nitrogênio tem valores bons nos horizontes A11 e A12, com teor em torno de 0,30g/100g TFSA. Do A31 para o C2 decresce consideravelmente de 0,17 g/100 g de TFSA para 0,03g/100g de TFSA. A relação C/N é relativamente baixa em todo o perfil, variando no horizonte A de 6 a 8 e no C de 3 a 10.

As bases trocáveis de cálcio e magnésio têm valores elevados, sendo que o cálcio varia de 22,30 mE/100 g de TFSA a 26,39mE/100 g de TFSA no horizonte A e com 51,36 mE/100 g de TFSA no horizonte Cca. O magnésio oscila no horizonte A de 4,75 mE/100 g de TFSA a 5,52 mE/100 g de TFSA; no horizonte C os teôres são mais elevados variando de 7,49 mE/100 g de TFSA a 7,53 mE/100 g de TFSA. O potássio apenas no horizonte A11 apresenta-se com teor médio, nos demais tem valores baixos. O sódio varia no perfil de 0,10 mE/100 g de TFSA a 0,26 mE/100 g TFSA, cujos teôres não são prejudiciais às culturas. O hidrogênio permutável até o horizonte A32/C varia de 1,52 a 3,14 mE/100 g de TFSA, sen-

do que esses valores decrescem de cima para baixo. O alumínio é baixo em todo o perfil, sendo inferior a 0,99 mE/100 g de TFSA, não existindo portanto acidez nociva do alumínio. A soma de bases trocáveis representada pelo valor S é elevadíssima variando no horizonte A de 27,25 mE/100 g de TFSA a 32,26 mE/100 g de TFSA, este observado no horizonte C. A capacidade de permuta de bases, valor T, é também muito alta, oscilando de 29,62 mE/100 g de TFSA a 59,17 mE/100 g de TFSA. A saturação de bases, valor V%, é excelente, variando de 91% a 100%. O fósforo indicado na forma P205 é muito baixo, fugindo inclusive à sensibilidade do método instrumental.

O potencial em hidrogênio iônico, determinado pelo índice pH, revelou os seguintes valores em solução aquosa: no horizonte A variando de 6,3 a 6,7 portanto ligeiramente ácido a neutro (36) e no horizonte C de 7,7 a 7,9, respectivamente neutro a moderadamente alcalina (36). Em KCl, o pH foi no horizonte A de 5,1 a 5,9 e no horizonte C de 6,3 a 6,4.

A análise do complexo de laterização determinada pelos teores de SiO₂, Al₂O₃ e Fe₂O₃ apresentou os seguintes resultados: SiO₂ varia no horizonte A de 15,84% a 19,20% e no C de 17,18% a 19,54%; o Fe₂O₃ oscila de 14,69% a 14,89% no A e de 12,11% a 14,29% no horizonte C; o Al₂O₃ varia de 6,63% a 8,92% no horizonte A e de 4,08% a 9,43% no C. Estes valores resultou teores de Ki variando de 3,54 a 4,91 no horizonte A e 4,61 a 7,42 no C; o índice Kr varia no perfil de 1,64 a 2,58.

O Grumussol, substrato calcário, ocorre em Monte Alegre nas áreas onde o material originário é derivado de rochas calcárias e foram observados em relevo semelhante a um fundo de vale, plano abobadado. A vegetação é formada por plantas arbustivas e herbáceas, com evidência de palmeiras e gramíneas, que no "verão" ficam secas.

A drenagem nestes solos é imperfeita, como decorrência da textura muito argilosa, consistência compacta do subsolo e, pouca profundidade do perfil. Na época chuvosa, os solos ficam saturados de água e no período de forte estiagem, re-

lativas a 3 ou 4 meses, ficam muito secos, apresentando inclusive rachaduras desde a superfície.

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA :

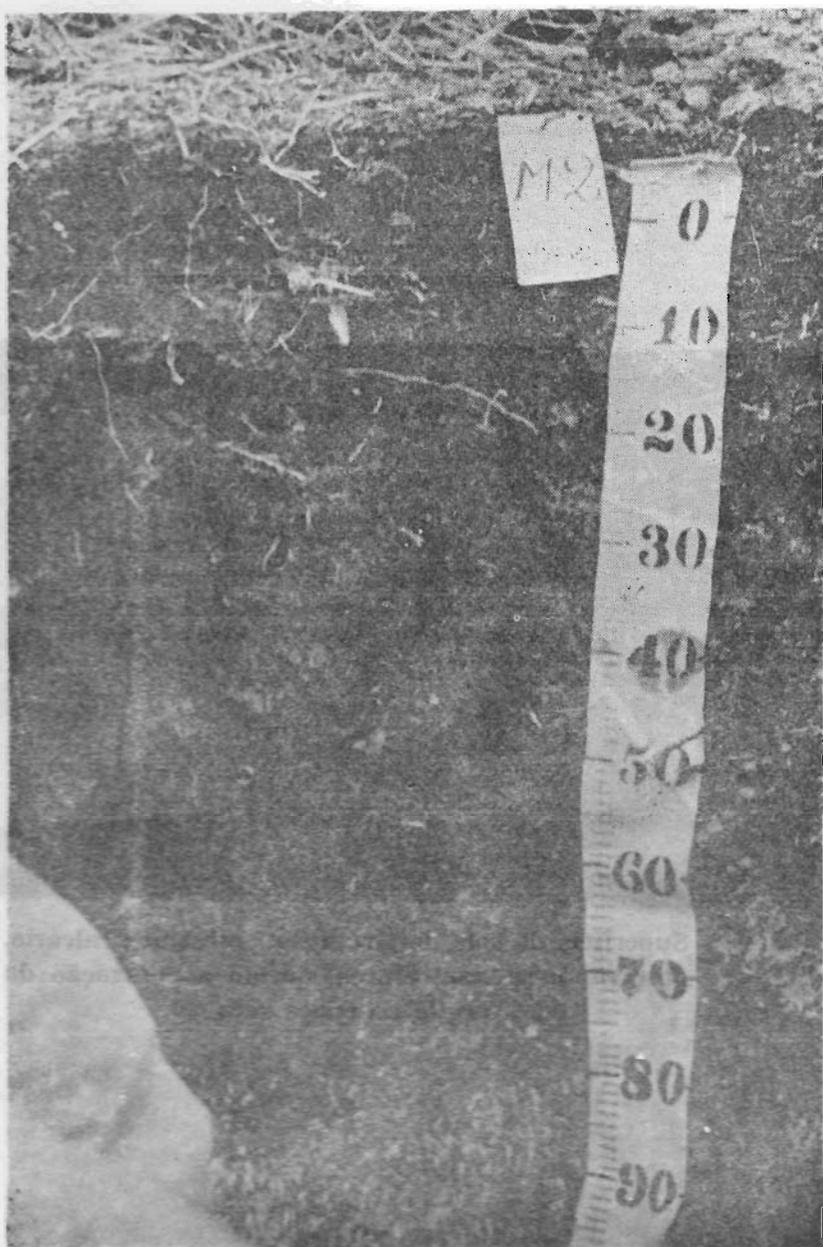
Os grumussolos são solos que possuem boas características químicas, evidenciadas pelos altos teores em nutrientes. No entanto, fisicamente, não são muito bons, por fatores já antes enunciados. K. Jan Beek e J. Bennema (2), incluíram os grumussolos na classe II de produtividade, utilizando-se os manejos tradicionais ou comumente usados e na classe IV de produtividade quando se usa modernos processos agropecuários.

Segundo estes autores nos manejos tradicionais os solos são classificados em 4 classes (2) . I alta, II média, III baixa e IV muito baixa.

Usando-se modernas práticas agropecuárias, classificação esta relativa a potencialidade do solo, seis classes (2) foram adotadas : Classe I — alta para culturas anuais e culturas arbóreas; II — média para culturas anuais, alta para culturas arbóreas; III — média para plantas anuais e culturas arbóreas; IV — média para culturas anuais e baixa para culturas arbóreas; V — baixa para plantas anuais e para culturas arbóreas e finalmente VI — muito baixa para plantas anuais e culturas arbóreas.

Em Monte Alegre estes solos são usados principalmente para formação de pastagens com bons resultados.

FIGURA 4



Perfil de Grumusol, substrato calcário. Nota-se Horizonte A preto com 70 cm de espessura e concreções de carbonato de cálcio no horizonte Cca.

FIGURA 5



Superfície do solo de Grumusol, substrato calcário, observando-se rachaduras devido a contração da argila na época sêca.

apresenta de cálcio no horizonte Cca.
profundo com 70 cm de espessura e com-
substrato calcário. Nota-se

PERFIL Nº 5

Data : 25-11-65

- Local** — Estrada para Sta. Helena, direção NE.
km 4.
- Vegetação** — Abundância de palmeiras Urucuri (*Attalea excelsa*, Mart.) e palheiras sem estirpe (*Oenocarpus* sp) sendo a superfície do solo recoberta de gramíneas e ciperáceas.
- Relêvo** — fundo de vale (plano). A região é montanhosa.
- Situação** — Aluvio, perfil de trincheira
- Drenagem** — imperfeita
- Uso atual** — pastagem
- Erosão** — quase nula
- Material originário** — Calcário
- Formação geológica** — Carbonífero superior
- Classificação** — Grumusol substrato calcário.
- Horizonte A11** — 0 — 4 cm; preto (10 YR 2/1); argila; forte pequena e média granular (em grumos); duro plástico e pegajoso; poros finos e médios comuns; plana e difusa.
- Horizonte A12** — 4 — 16 cm; preto (10 YR 2/1); argila; moderada a forte pequenos e médios subangulares; duro plástico e pegajoso; poros e canais comuns; raízes finas muitas; plana e difusa.
- Horizonte A31** — 16 — 43 cm; preto (10 YR 2/1); argila; maciça rompendo-se em pequenos e médios prismas e colunas; cerosidade comum; duro firme plástico e pegajoso; chumbinhos de caça abundantes; poros finos poucos; raízes finas comuns; presença de fragmentos de laterita; plana e difusa.

Horizonte A32/C — 43 — 67 cm; bruno acinzentado muito escuro (2,5 Y 3/2); argila; compacto, muito duro muito firme plástico e pegajoso; paralelepípedos grandes e inclinados; cerosidade abundante e moderadas; ocorrência notável de “slickensides”; “chumbinhos de caça” abundantes; poros poucos; raízes finas comuns; presença de folhelho ílítico; ondulada e clara.

Horizonte C1/ca — 67 — 90 cm; bruno acinzentado escuro (2,5 Y 4/2) e bruno oliva (2,5 Y 4/4); franco argiloso; compacto; duro muito firme ligeiramente plástico e não pegajoso; concreções de carbonato de cálcio abundantes; presença notável de “slickensides”; poros e canais muitos; raízes finas poucas; plana e difusa.

Horizonte C2/ca — 90 — 120 cm; bruno oliva claro (2,5 Y 5/6); franco arenoso; material granulado com aspecto de razão balanceada; concreções de carbonato de cálcio abundantes.

Observações — 1) Fendas desde a superfície do solo aprofundando-se até o horizonte A32/C.
2) Micro relêvo “gilgai” à superfície do solo.

ngatí ob
.221

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUARIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS

DADOS FÍSICOS

PERFIL : 5

MUNICÍPIO : Monte Alegre

CLASSIFICAÇÃO : Grumusol Substrato Calcário.

LOCAL : Estrada para Santa Helena, direção NE — km 4.

Prot.		Prof. cm.	GRANULOMETRIA %				% Arg. Nat.
			A Grossa	A Fina	Limo	Argila	
3854	A11	0-4	10	15	32	43	8
3855	A12	4-16	7	15	32	46	6
3856	A31	16-43	12	13	29	46	17
3857	A32/C	43-67	7	11	27	55	20
3858	C1 Ca	67-90	6	14	43	37	
3859	C2 Ca	90-120	30	24	36	10	1

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS

DADOS QUÍMICOS

CLASSIFICAÇÃO : Grumusol Substra-

MUNICÍPIO : Monte Alegre

PERFIL : 5
tro Calcário.

LOCAL : Estrada para Santa Helena,
direção NE — km 4.

Prot.	Horiz.	pH H ₂ O	ME/ 100 g de T. F. S. A.								V %	P ₂ O ₅ mg/100 gr	pH KCl
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	S			
3854	A11	6,3	26,39	5,52	0,25	0,10	3,14	0,11	35,51	32,26	91	0,55	5,9
3855	A12	6,3	25,68	5,52	0,13	0,12	2,10	0,99	34,24	31,15	91	0,55	5,4
3856	A31	6,4	22,30	4,75	0,06	0,14	2,64	0,11	30,00	27,25	91	1,42	5,1
3857	A32/C	6,7	22,83	4,85	0,05	0,26	1,52	0,11	29,62	27,99	94	0,55	5,1
3858	Clca	7,7	51,36	7,53	0,03	0,25	0,01	0,01	59,17	59,17	100	0,55	6,4
3859	C2Ca	7,9	51,36	7,49	0,04	0,22	0,01	0,01	59,01	59,01	100	0,55	6,3

Prot.	g/ 100 g de T. F. S. A.						C/N	Ki	Kr
	C	N	MO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
3854	2,15	0,32	3,71	19,20	14,69	6,63	8	4,91	2,04
3855	1,88	0,30	3,23	15,84	14,89	6,88	6	3,92	1,64
3856	1,03	0,17	1,78	18,53	14,69	8,92	6	3,54	1,73
3857	0,43	0,05	0,74	19,54	9,43	9,43	9	3,53	1,79
3858	0,30	0,03	0,50	17,18	12,11	6,37	10	4,61	2,09
3859	0,10	0,03	0,18	17,86	12,11	4,08	3	7,42	2,58

GRUMUSOL SUBSTRATO DIABÁSE

Esta unidade pedológica é formada por solos que apresentam sequência de horizontes A, C assentes sobre rochas diabásicas, de idade geológica do rético.

São solos argilosos, de superfície escura, imperfeitamente drenados, férteis e apresentando na época da seca, fendilhamentos à superfície. O perfil acha-se dividido em A1, A3, C1 e C2, tendo o horizonte A cerca de 25 cm de espessura, a partir do qual inicia-se o horizonte C, ou material originário, de procedência diabásica. O horizonte A é preto, com matiz 5 YR (22) e valôr croma 1, valôr 2; a textura é argilosa e a estrutura é moderada, pequena, em forma de blocos subangulares. No horizonte A3 nota-se cerosidade fraca, entre os blocos de estrutura; a consistência apresenta-se dura quando seca, friável a firme quando o solo está úmido e plástica e pegajosa ou ligeiramente pegajosa quando molhado. Concreções arredondadas e muito pequena, de ferro e possivelmente de manganês, comumente denominada de "chumbinho de caça", devido a sua forma, são bastante evidenciadas neste horizonte A. O número de poros e canais de diâmetro fino são abundantes e as raízes concentram-se neste horizonte. A transição para o horizonte C é ondulada e clara.

O horizonte C formado por C1 e C2 tem colorações bruno-acinzentadas muito escuras (10 YR 3/2) e bruno-escuro (10 YR 4/3) (22). Observa-se tanto no horizonte C1 como C2, pontuações claras, provenientes da meteorização da rocha matriz; a textura no C1 é argila arenosa, sendo o horizonte compacto. Essa compacidade no campo, foi determinada por meio do penetrômetro de fabricação japonesa, resultando o índice de 33 mm.

A consistência é não plástica e não pegajosa e o horizonte tem o aspecto de ração alimentar granulada.

O grumusol, substrato diabáse difere da unidade descrita neste trabalho com o nome de Grumusol, substrato calcário por várias características :

1. Os teôres de cálcio, capacidade de troca, soma de bases trocáveis e saturação de bases são mais baixos, nos procedentes do diabáse;
2. Os teôres de magnésio são mais altos nos Grumusolos básicos, talvez devido à presença dos minerais ferro-magnesianos na composição mineralógica da rocha;
3. O pH é bem mais elevado, tendendo para alcalino, nos solos procedentes do calcário;
4. Morfológicamente, os derivados do calcário têm a espessura do horizonte A bem mais desenvolvida, assim como "slickensides" e cerosidade.

Da mesma maneira, que ocorrem os Grumussolso, substrato calcário, os de procedência diabásica, desenvolvem-se em topografia plana-convexa localizada entre as elevações, nos vales. A vegetação atual é secundária, com dominância de palmeiras, principalmente o urucuri (*Attalea excelsa* Mart.) e gramíneas espontâneas. A formação geológica deve-se ao rético, mais precisamente ao jurássico.

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA :

O Grumusol, substrato diabáse têm idêntica utilização agropecuária que os similares de procedência calcária.

PERFIL Nº 6

Data : 28-11-65

- Local** — km 1 da estrada sede Inglês de Souza — Maicuru.
- Vegetação** — Capoeira baixa
- Relêvo** — plano com suave inclinação. No geral é montanhoso.
- Drenagem** — imperfeita
- Material originário** — Meteorização de diabase
- Formação geológica** — Rético
- Uso atual** — pecuária
- Classificação** — Grumusol Substrato diabase.
- Horizonte A1** — 0 — 5 cm; preto (5 YR 2/1); franco argiloso; moderada pequena granular; ligeiramente duro firme plástico e ligeiramente pegajoso; poros e canais comuns; raízes finas muitas; plana e difusa.
- Horizonte A3** — 5 — 25 cm; preto (5 YR 2/1); franco argiloso moderada pequena e média subangular; cerosidade fraca comum; duro friável a firme plástico e ligeiramente pegajoso; concreções "chumbinhos de caça" muitas; poros e canais muitos e finos; ondulada e clara.
- Horizonte C1** — 25 — 50 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) com muitas pontuações brancas de material primário; franco argilo arenoso leve; maciça; duro friável, não plástico não pegajoso material com aspecto de ração balanceada; plana e difusa.
- Horizonte C2** — 50 — 120 cm; bruno escuro (10 YR 4/3); franco arenoso; abundância de material intemperizado; compacto; maciça; duro não plástico e não pegajoso.

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS

DADOS FÍSICOS

PERFIL 6

MUNICÍPIO : Monte Alegre.

CLASSIFICAÇÃO : Grumusol Substrato
Diabáse.

LOCAL : Estrada Inglês de Souza Mai-
curú — /m 1.

Prot.	Horiz.	Prof. cm.	GRANULOMETRIA %				% Arg. Nat.
			A Grossa	A Fina	Limo	Argila	
3872	A1	0-5	10	24	35	32	8
3873	A3	5-25	15	21	31	34	8
3874	C1	25-50	35	20	25	20	3
3875	C2	50-120	45	27	20	8	x

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE
SETOR DE SOLOS
DADOS QUÍMICOS

PERFIL 6

MUNICÍPIO : Monte Alegre.

CLASSIFICAÇÃO : Grumusol Substrato
 Diabáse.

LOCAL : Estrada Inglês de Souza Mai-
 curú — /m 1.

Prot.	Horiz.	pH H ₂ O	ME/ 100 g de T.F.S.A.								V %	P ₂ O ₅ mg/100 gr	pH
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	S			
3872	A1	5,9	21,00	8,10	0,17	0,16	4,20	0,10	33,70	29,40	87	0,55	4,9
3873	A3	6,0	20,00	8,11	0,06	0,16	3,31	0,10	31,74	28,33	89	0,55	5,4
3874	C1	6,2	14,00	7,74	0,03	0,15	2,22	0,10	24,24	21,92	90	0,55	4,7
3875	C2	6,4	12,00	7,22	0,02	0,14	1,54	0,20	21,12	19,38	92	traços	4,4

	g/ 100 g de T.F.S.A.						C/N	Ki	Kr
	C	N	MO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
3872	2,16	0,22	3,72	6,44	11,12	5,86	10	1,88	0,85
3873	1,42	0,14	2,45	14,50	12,90	7,14	10	3,44	1,61
3874	0,40	0,04	0,69	16,51	13,90	6,12	10	4,57	1,88
3875	0,13	0,02	0,22	14,16	9,53	4,84	7	5,00	2,22

TERRA PRETA DO ÍNDIO

No planalto do Baixo Amazonas, que apresenta altitude de 130 m a.n.m. (17), o solo de maior representação geográfica é o Latosol Amarelo, textura muito pesada (10,32). Este solo é profundo, amarelo ou amarelo avermelhado, argiloso, algumas vezes com subsolo compacto, caulínítico, muito ácido, bem drenado e de difícil diferenciação entre os horizontes. Os teóres em bases trocáveis, capacidade de permuta de cations, bem como saturação de bases são baixas, como são também, os teóres de fósforo assimilável.

Grande é a extensão que estes solos apresentam, no entanto, observa-se de quando em vez, mudança na coloração à sua superfície e também na vegetação. Estas mudanças dizem respeito, principalmente quando olhadas à primeira vista, da coloração amarela para preta e de vegetação menos para mais exuberante.

Quando isto acontece, estamos transicionando do Latosol Amarelo, textura muito pesada, para o Latosol Amarelo Húmido Antropogênico, textura muito pesada ou Terra Preta do Índio, como é regionalmente conhecido este solo.

As terras Pretas são encontradas no bordo do Planalto da margem direita do Rio Tapajós (4,15) em forma de lentes circulares, estando a parte plana voltada para cima. Estas manchas não apresentam grandes extensões indo desde 2 a 3 hectares, até cerca de 10 a 12 hectares.

São solos que apresentam como característica mais evidente, um horizonte A, proeminente, preto, humoso, friável, rico em bases, principalmente de cálcio e magnésio, bem como elevado conteúdo de fósforo assimilável. Apresentam ainda neste horizonte, fragmentos de cerâmica indígena, o que tem motivado as mais contraditórias discussões, a respeito de sua gênese. O horizonte A, normalmente é profundo, já tendo sido observado um perfil em Oriximiná — Estado do

Pará, com 150 cm de espessura. A média no entanto, está em torno de 55 cm. A profundidade desta camada orgânica é maior no centro da mancha circular, como são encontrados estes solos diminuindo à medida que aproxima-se dos limites, com o Latosol Amarelo, textura muito pesada.

As Terras Pretas do Índio, no entanto, não são encontradas, somente na região do Baixo Amazonas, mas também, em outros locais, como na região do Xingú em Altamira, na Ilha de Marajó; no Território Federal de Rondônia; nas proximidades de Manaus — Amazonas, além de outros. Em todas elas há presença de fragmentos de cerâmica indígena no perfil e elevados teores de nutrientes, principalmente cálcio, magnésio e fósforo, além do alto conteúdo de matéria orgânica.

Na Estação Experimental de Pôrto Velho, pertencente ao IPEAN, há uma pequena área de Latosol Vermelho Amarelo Húmico (14) porém não Antropogênico, apenas apresentando elevado conteúdo de matéria orgânica, sendo baixos os teores de cálcio, magnésio e fósforo, elementos estes que são sempre elevados nas Terras Pretas do Índio.

A respeito da gênese das Terras Pretas do Índio, muitas hipóteses têm surgido, sendo que, a geológica e a antropológica são as mais aceitáveis. No entanto, ambas carecem ainda de melhores argumentos científicos.

O IPEAN, por meio de sua equipe de pedologia, vem realizando pesquisas nestes solos, a fim de tentar elucidar sua origem.

No presente trabalho procuraremos apenas descrever uma ocorrência destes solos, feita em Monte Alegre, estudando a morfologia, as características físicas e químicas e comparando-as com perfis estudados principalmente em Santarém e em outros locais.

TERRA PRETA DO ÍNDIO DE MONTE ALEGRE :

Em Monte Alegre, na área da Colônia Agrícola Major Barata, constatamos a presença de uma mancha de solo, que apresenta uma camada de superfície de coloração preta e com

presença notável de fragmentos de cerâmica indígena, além de folhelhos procedentes do material geológico local.

Esta Terra Preta do Índio, morfológicamente não assemelha-se às estudadas em Santarém, no planalto do Tapajós, pois neste local o solo apresenta a sequência de horizontes A, B C com o horizonte A, preto, humoso, friável, etc., assente sobre o B, de coloração amarelada ou amarelo-avermelhada, argiloso, algumas vezes compacto, profundo e latossólico, semelhante ao horizonte B do Latosol Amarelo, textura muito pesada dominante no planalto.

As Terras Pretas da Colônia Major Barata apresentam as seguintes características morfológicas: a sequência de horizontes é A sobre C ou R; tendo o horizonte A espessura de 45 cm e dividido em A1 com 30 cm e A3 com 15 cm. A coloração é preta e a textura é barro arenosa (sandy loam) e a estrutura é fraca, pequena, em forma de blocos subangulares, rompendo-se facilmente em grãos simples. A consistência é friável, não plástica e não pegajosa, sendo o número de raízes abundantes, principalmente no horizonte A1. Os fragmentos de cerâmica indígena, misturadas com folhelhos de procedência devoniana, estão presentes em todo o horizonte, porém em maior concentração no A3.

Abaixo do horizonte A segue-se uma camada de folhelhos duros, de coloração bruno-avermelhada.

A análise granulométrica procedida no perfil descrito e coletado evidenciou para a fração argila teor de 18%, para o limo valores entre 28% e 30%. A areia fina oscilando de 11% a 16% e a fração areia grossa com predominância sobre as demais, com valores de 36% a 43%.

O carbono total é elevado, com valores entre 2,69 g/100 g de TFSA e 4,63 g/100 g de TFSA. O nitrogênio, da mesma maneira que o carbono, tem teores altos, variando de 0,20/100 g de TFSA a 0,30g/100 g de TFSA. Os teores altos de carbono, determinam elevados teores também de matéria orgânica, com valores correspondentes de 4,64% a 8,00%.

A relação C/N nestes solos é muito boa, estando em torno de 12.

As bases trocáveis, principalmente de cálcio e magnésio são elevadas, determinando uma soma de bases também alta. O cálcio varia de 37,50 mE/100 g de TFSA a 39,60 mE/100 g de TFSA e o magnésio variando de 4,22 mE/100 g de TFSA a 6,14 mE/100 g de TFSA. O potássio apresenta teores médios, oscilando de 0,15 mE/100 g de TFSA a 0,40 mE/100 g de TFSA, os teores de sódio variam de 0,14 mE/100 g de TFSA, não interferindo maléficamente nas culturas.

O hidrogênio permutável é alto, variando de 5,23 mE/100 g de TFSA a 6,03 g/100 g de TFSA; o alumínio trocável é baixo, não havendo portanto, acidez nociva no solo.

A capacidade de troca catiônica, valôr T, é elevada com teor em torno de 50 mE/100 g de TFSA e a saturação de bases, valôr V, também é elevada, evidenciando assim, potencialidade formidável nestes solos.

O fósforo assimilável na forma de P205, é altíssimo, variando de 32,40 mg/100 g de TFSA a 47,13 mg/100 g de TFSA. Estes elevados teores de fósforo, somente são encontrados nos solos amazônicos nas Terras Pretas do Índio, a não ser em solos em que houve alguma sedimentação fosfatada, como é o caso de um solo estudado à margem do Rio Anabijú, Ilha do Marajó, Fazenda Massaranduba, onde o fósforo assimilável alcançou teores excepcionais entre 15,00 mg/100 g de solo e 79,83 mg/100 g de solo e na Fazenda Sto. André, também à margem do mesmo rio com teores entre 25,52 mg/100 g de solo e 40,68 mg/100 g de solo.

O potencial em hidrogênio iônico determinado em H2O, varia de 5,8 medianamente ácido a 6,2 ligeiramente ácido (36). O pH em KCl varia de 5,0 a 5,4.

A análise do complexo de laterização evidenciou para o SiO2 teores entre 1,80% a 20,7%; para o Fe2O3 de 9,9% a 11,5% e para o Al2O3 valôres entre 9,2 e 11,5%, correspondente a valôres de Ki de 3,05 e 3,33 e Kr de 1,86 e 1,98.

Esta Terra Preta do Índio, na Colônia Major Barata em Monte Alegre, ocorre em relêvo ligeiramente ondulado ou plano, sendo a vegetação de floresta amazônica e capoeiras em diversos estágios de desenvolvimento.

O material geológico que suporta êste solo orgânico é de procedência devoniana, grupo Curuá, representado por folhelhos.

Êstes solos ocorrem em áreas reduzidas, tendo sido observada apenas uma mancha, no entanto, tivemos conhecimento, que outras existem nas redondezas.

USO AGROPECUARIO :

Êstes solos pretos estudados neste capítulo, com a denominação Terra Preta do Índio de Monte Alegre, são solos de elevada fertilidade evidenciada pelos altos teôres de nutrientes, necessários ao desenvolvimento dos vegetais. São portanto, solos de características químicas excelentes. No entanto, observando-se a espessura do perfil, nota-se que o mesmo tem apenas 45 cm, abaixo da qual, inicia-se o material geológico inconsolidado ou não. Isto determina uma limitação para aquelas culturas que necessitam um volume razoável de solo, para o desenvolvimento de seus sistemas radiculares.

Êstes solos, portanto, devem ser utilizados com culturas de subsistência, ou tôda aquela que apresente um sistema radicular não muito espalhado e profundo, como é o caso das hortaliças.

PERFIL Nº 7

Data : 27-11-65

Local	— Terra Preta (Povoado) na Colônia Major Barata (Séde).
Vegetação	— Capoeira fina.
Relêvo	— Plano no local e no geral ondulado.
Situação	— Perfil de trincheira
Drenagem	— boa.
Uso Atual	— vegetação natural
Erosão	— laminar
Material Originário	— Sedimentos do Terciário. (?)
Classificação	— "TERRA PRETA DO ÍNDIO DE MONTE ALEGRE".
Horizonte A1	— 0 — 30 cm; preta, fragmentos de cerâmica indígena e folhelhos; barro arenosa, friável, muitos poros e raízes finas e médias muitas.
Horizonte A3	— 30 — 45 cm; preta; barro arenosa; fragmentos de folhelho em abundância.
Folhelho	— Maior que 45 cm; folhelho duro de cor Bruno avermelhado.

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE

SETOR DE SOLOS

DADOS FÍSICOS

PERFIL : 7

MUNICÍPIO : Monte Alegre.

CLASSIFICAÇÃO : Terra Preta do Índio de Monte Alegre.

LOCAL : Colônia Major Barata — Povoador Terra Preta.

Prot.	Horiz.	Prof. cm.	GRANULOMETRIA %				% Arg. Nat.
			A Grossa	A Fina	Limo	Argila	
3866	A1	0-30	43	11	28	18	1
3867	A3	30-45	36	16	30	18	x

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE
 SETOR DE SOLOS
 DADOS QUÍMICOS

PERFIL : 7

MUNICÍPIO : Monte Alegre.

CLASSIFICAÇÃO : Terra Preta do In-
 dio de Monte Alegre.

LOCAL : Colônia Major Barata — Po-
 voador Terra Preta.

Prot.	Horiz.	pH H ₂ O	g/100 g de T.F.S.A.								V %	P ₂ O ₅ mg/100 gr	pH KCl
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T	S			
3866	A1	6,2	37,50	6,14	0,40	0,14	5,23	0,10	49,51	44,18	89	32,40	5,4
3867	A3	5,8	39,60	4,22	0,15	0,16	6,03	0,10	50,26	44,13	88	47,13	5,4

Prot.	g/ 100 g de T. F. S. A.						C/N	Ki	Kr
	C	N	MO	Si O ₂	Fe ₂ O ₃	Al ³ O ₂			
3866	4,63	0,38	8,00	18,0	9,9	9,2	12	3,33	1,98
3867	2,69	0,20	4,64	20,7	11,5	11,5	13	3,05	1,86

SOLOS LITOSSÓLICOS

Na região de Monte Alegre, os Solos Litossólicos apresentam-se com duas unidades distintas, principalmente se relacionados com o uso agrícola.

Constituem solos azonais (3), pouco desenvolvidos, com sequência de horizontes A, R ou A, C e R, devido a atuação dos fatores de formação do solo, principalmente o relevo e o tempo.

Estes solos Litossólicos ocorrem com as unidades substrato diabase e substrato arenito, ambas com utilização diversa na agricultura, devido as condições de fertilidade que apresentam.

São solos encontrados normalmente em declives abruptos com pequeno desenvolvimento do horizonte, sendo quase sempre pedregosos, com afloramentos de rochas que lhe deram origem.

SOLOS LITOSSÓLICOS, SUBTRATO DIABASE.

Estes solos caracterizam-se por apresentarem perfis pouco desenvolvidos e constituídos de horizontes A sobre R. O horizonte A apresenta espessuras variáveis, sendo no entanto, as mais comumente encontradas, as que ficam em torno de 30 cm. Este horizonte é normalmente escuro e bastante pedregoso, com ocorrências de afloramentos de rochas.

São solos que devido ao material rochoso que os formaram, possuem fertilidade natural elevada.

Os Solos Litossólicos, substrato diabase desenvolvem-se em relevo forte ondulado, onde observa-se numerosos afloramentos da rocha básica. A vegetação é predominantemente formada por campina-rana, onde elementos florísticos da mata das terras altas aparecem associados com espécies da flora dos campos, ou campinas.

A formação geológica destes solos deve-se ao rético, mais precisamente ao jurássico.

O clima que o influencia é, segundo a classificação de Köppen, o do tipo Am, com precipitações abundantes em determinado período, tendo no entanto, uma estiagem prolongada.

USO AGROPECUÁRIO :

Apesar da fertilidade elevada destes solos, os mesmos são muito pouco cultivados, porque além da diminuta espessura do perfil, encontram-se em relêvo muito acidentado, com abundância de afloramentos de rochas. Comumente são utilizados na região em pastagens naturais.

OS SOLOS LITOSSÓLICOS SUBSTRATO ARENITO :

Esta unidade é constituída por solos rasos, pouco desenvolvidos e com sequência de horizontes A, R ou A, C e R.

São solos que se desenvolvem em relêvo forte ondulado, onde nota-se afloramentos da rocha subjacente, em vários locais.

Derivam da decomposição e evolução de arenitos da formação Maicurú, de origem devoniana.

Os Solos Litossólicos, substrato arenito apresentam fertilidade natural baixa e são muito pouco utilizados com cultivos agrícolas. Sua potencialidade é muito baixa.

SOLOS ALUVIAIS

Estes solos formam-se às margens do rio Guarupatuba, que banha a cidade de Monte Alegre. As terras baixas aluviais, aí formadas, são provenientes da sedimentação recente, fluvial, que anualmente deposita materiais organo-minerais, com a enchente e conseqüente transbordamento do rio para terra a dentro. Com as sucessivas deposições formou-se à margem do rio um dique marginal ou pestana, que tem nível topográfico mais elevado que as terras formadas no interior.

Nêstes diques marginais desenvolvem-se então, os solos de aluvião e que devido não só, a deposição das partículas maiores e terem cotas mais altas possuem melhor drenagem, que os solos hidromórficos formados nos outros locais, com influência do rio.

Os solos aluviais são originados de materiais não consolidados, que sofreram deposição recente, não possuindo horizontes genéticos, mas camadas estratificadas, indicando as sucessivas deposições das matérias sólidas. Nestas camadas, apenas observa-se a formação do horizonte A1, não possuindo os demais horizontes do solo, uma vez que os agentes formadores pedogenéticos, principalmente o clima e os organismos, não tiveram tempo suficiente para decompôr os sedimentos.

Morfológicamente são solos de textura argilo-limosa, constituindo a areia fina, a fração de maior diâmetro na composição granulométrica. A coloração cinza escura ou acinzentada ocorrendo nas camadas mais profundas, processos de gleização devido a oxi-redução do ferro como consequência da oscilação da água.

Estes solos apresentam fertilidade natural elevada, devido às sucessivas deposições dos materiais organo-minerais trazidos em suspensão nas águas do rio. São portanto, de grande potencialidade agrícola, uma vez que, também têm um relêvo plano e por isso de fácil uso intensivo, sem o risco da erosão. Ocorre no entanto, que determinada época do ano, com o transbordamento do rio, estas áreas ficam saturadas de água, dificultando assim, o seu uso neste período.

Desenvolvem-se em áreas planas, formando os diques marginais do rio Gurupatuba, sendo derivados da evolução dos sedimentos fluviais recentes.

A vegetação que ocorre nestes solos é formada principalmente por gramíneas, muito utilizadas em pastagens naturais.

REGOSOL

Em Monte Alegre, nos locais denominados de Açú e Caussú, ocorrem extensas áreas planas, excessivamente arenosas, derivadas do arenito do grupo Maicurú pertencente ao Devoniano. Revestindo estas áreas desenvolve-se uma vegetação formada de plantas raquíticas, retorcidas, a cujo conjunto é denominado localmente de cobertas. O solo desenvolvido deste arenito é o Regosol, que caracteriza-se por ser profundo, muito friável, muito arenoso, excessivamente drenado e apresentado sequência de horizontes A, C. São extremamente ácidos apresentando fertilidade natural muito baixa.

O horizonte A quando ainda provido da cobertura vegetal, apresenta-se escurecido pela matéria orgânica, sendo de textura arenosa e com granulação grosseira. A espessura está em torno de 20 cm, abaixo do qual, inicia-se o horizonte C ou material inconsolidado, derivado do arenito. Este horizonte é normalmente formado de areia branca, e quase sempre profundo, assentando-se sobre a rocha matriz.

O Regosol localizado em Monte Alegre, nos km 13 a 15, da estrada para Caussú e dos km 6 a 11 para Igarapé-Açú, derivam da formação Devonina, grupo Maicurú e apresenta-se desenvolvido em relevo plano.

A vegetação é de campina, formada por espécies raquíticas e à superfície do solo notam-se além de gramíneas, presença de outros vegetais, como por exemplo as ciperáceas.

UTILIZAÇÃO AGROPECUÁRIA :

O Regosol, devido as suas más características físicas e químicas, não são indicadas para a agricultura ou mesmo pecuária. Deve-se manter a vegetação natural que possuem, como proteção não só à flora, mas também, a fauna silvestre.

R E S U M O

O Município de Monte Alegre, Estado do Pará, está situado na região fisiográfica do Baixo Amazonas, entre as coordenadas geográficas de 2º 00' 30" de latitude Sul e 54º 04' 13" de longitude W Gr.

A presente prospecção teve como finalidade principal a identificação e o estudo dos diversos solos existentes na região, compreendendo investigações das características morfológicas, físicas e químicas, além de observações do uso agrícola.

O levantamento efetuado pela equipe de pedólogos do IPEAN foi executada ao longo das rodovias existentes, que totalizam cerca de 160 km de extensão. Foi do tipo exploratório, sendo por isso, prospecção básica, marco inicial para futuros mapeamentos mais detalhados.

Entre os fatores de formação dos solos, na região destacam-se o clima, rocha matriz e relevo, que influenciaram de certo modo na formação dos diversos tipos de solos.

A geologia da área acha-se representada por vários períodos ou éras geológicas. Assim é que, observa-se uma faixa arenosa, de origem pleistocênica, situada logo após a cidade de Monte Alegre, estendendo-se por uma largura aproximada de 7 km.

Ao devoniano, cabe a maior extensão territorial, com três formações geológicas: grupos Maicurú, Curuá e Ereré.

Calcários do carbonífero superior, formação Itaituba, ocorrem em Monte Alegre, aflorando nas serras de Assucena e Dois Galhos, situadas na Colônia da Mulata.

Rocha básica, diabase encontrada, não só, nos leitos de rios, mas também, nas áreas montanhosas, em afloramentos na forma de grandes blocos, pertencem ao rético, do período jurássico.

O Cretáceo acha-se representado pela formação Itauajuri que é constituído por arenitos de granulação grosseira, formando por vèzes conglomerados de coloração escura parda-centa ou mesmo avermelhada.

Finalmente a região estudada apresenta terrenos de formação recente, quaternária do holoceno, situados à margem do rio Gurupatuba, que banha a cidade de Monte Alegre, constituindo os solos de várzea, de sedimentação argilo-siltosa.

A cobertura vegetal é representada por várias formações botânicas tais como : campos abertos desenvolvidos em terrenos planos, localmente conhecidos como "Campos do Destêrro", que são constituídos por gramíneas duras, de baixo valor nutritivo e de pequeno porte. Em alguns locais a vegetação modifica-se, passando para arbustiva, com predominância de árvores de tronco retorcido, como por exemplo o caimbé (*Curatella americana*), além de algumas cactáceas. Esta formação, conhecida na região como Campos Cobertos, assemelha-se aos Campos Cerrados do Brasil Central.

Outra formação botânica que ocorre em Monte Alegre é a campina-rana ou falsa campina, encontrada nos cumes e encostas das serras.

Há também campos altos, botânicamente mais ricos que as campinas rana, com gramíneas e outras ervas, além de árvores dispersas.

Finalmente, a floresta equatorial que aqui não se apresenta tão verdejante e luxuriante como na maior parte da região amazônica.

Formação secundária desta vegetação, denominada de capoeira, também encontra-se com frequência na região.

Outro fator de formação do solo é o tempo, que em Monte Alegre, no momento, só é possível a avaliação do seu efeito, no desenvolvimento dos solos, pela situação atual dos perfis, bem como, pela correlação com a idade geológica dos materiais parentais, sendo muito relativa, no entanto, esta correlação.

O município de Monte Alegre possui pequena parte de seu território situado no baixo platô amazônico, constituído de sedimentos pleistocênicos ou pliocênicos. A dominância no entanto de suas terras são de idade mais antiga, desde a

era paleozóica, que ora apresentam relêvo plano, ora em relêvo ondulado ou mesmo montanhoso, como acontece com as serras do Ereré, Itauajuri, Santa Helena, Malata, etc.

Para a realização dos trabalhos de campo, a equipe percorreu todas as estradas existentes, e que ligam os principais centros de concentração populacional e agrícola do município, utilizando pequenas viaturas, e por meio do velocímetro aferido, anotava-se os locais, de ocorrência não só dos solos, mais também do relêvo, vegetação drenagem, etc.

No final do trabalho de campo foi feita a descrição detalhada dos perfis de solo, bem como, coleta das amostras respectivas, para análise no laboratório do Setor de Solos do IPEAN.

Os trabalhos de escritório foram realizados com a confecção do mapa de solos, na escala de 1:400.000, tendo-se como mapa básico a carta geológica dos arredores de Monte Alegre, organizada por A.I. Oliveira e O.H. Leonardos. Para o mapeamento dos solos, usou-se os dados de campo e bem como a correlação, principalmente com a geologia e o relêvo.

Para o mapeamento usou-se o nível de grande grupo, em associação de solos, uma vez que, devido a falta de melhores mapas, tornou-se difícil separar as unidades individualmente.

Os métodos de laboratório foram descritos os seus fundamentos, no texto do trabalho e são métodos aprovados em congressos de solos.

Os solos estudados na região e que apresentam B textural são : Laterítico Bruno Avermelhado Eutrófico, Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, ~~Grumusol substrato diabásico~~, ~~Grumusol substrato calcário~~ e Concrecionário Laterítico.

Os solos com B latossólico, apenas as Areias Vermelhas Amarelas acham-se representadas.

Os solos hidromórficos, de drenagem imperfeita, destacam-se principalmente o Glei Pouco Humico, a Lateríta Hidromórfica e o Planosol.

Entre os solos pouco desenvolvidos estudou-se a Terra Preta do Índio de Monte Alegre, os Solos Litossólicos substrato diabásico e substrato arenito, os Solos Aluviais, os Grumusolos e por fim o Regosol.

S U M M A R Y

The municipality of Monte Alegre in the state of Pará, Brazil, is in the Lower Amazon region at approximately 2° S. latitude and 54° W. longitude.

The main purpose of this work was the identification and study of the various soil types of the region with emphasis on their morphological, physical and chemical characteristics and notes on their utilization.

The Monte Alegre soil survey was exploratory in nature and undertaken along existing roads by personnel of the IPEAN section of soils.

In order to carry through the field work, existing roads were used. These roads connect the main population and farming centers of the municipality. Small vehicles were utilized and the different localities were recorded with the help of preset speedometers. Notes were made of soil types relief, vegetation, drainage etc.

Detailed description of the different soil profiles was carried out at the end of the field work. Also, the respective soil samples were collected for analysis in the laboratory at IPEAN's Section of Soils.

Soil maps were prepared (scale: 1.400.000) and the geological chart of the surroundings of Monte Alegre, by A. I. Oliveira and O. H. Leonardos, was used as the base map. Field data and the correlation with geology and relief were used for the mapping of the soils.

For the soils mapping the big-group level, in soil association, was used, since it was difficult to separate the individual units due to lack of better maps.

Relief has been shown to play a role in the formation of different types of soil in the region.

Several periods or geological ages represent the geology of the area. In fact one can observe a pleistocene sand strip

lying just after the city of Monte Alegre, approximately 7 km wide.

To the Devonian is due the largest territorial extension comprising these geological formations, namely: Maicurú, Curuá and Ereré.

Calcareous rocks from the upper carboniferous, Itaituba formation, occur in Monte Alegre emerging from the mounts Assucena and Dois Galhos, situated in Colonia da Mulata.

Basic Rocks, diabase found not only in riverbeds but also in hilly areas emerge as big blocks of the type from the Jurassic period.

The Cretaceous is represented by Itauajuri formation; it is composed of coarse sandstone granulations. It sometimes forms conglomerates of brownish or even reddish coloration.

Finally, some of the soil types of this region are recently formed (quaternary from the Holocene) and occur on the banks of the river Gurupatuba which runs along the shores of the city of Monte Alegre constituting the silty clay sediments of the "várzea" soils.

The vegetation cover is made up of various botanical formations such as: open fields developed on flat land strips and locally called "Campos de Destêrro". These fields are composed of short coarse grasses with low nutritional value. In some locations, the vegetation becomes shrubby and twisted-trunked trees like Caimbé (*Curatella americana*) and some cactuses are the predominant species. This type of vegetation is known locally as "Campos Abertos" (open fields) and it is similar to the Campos Cerrados of Central Brazil.

Another type of vegetation occurring in Monte Alegre is known "Campinas-rana" or "False meadows". It is found on the ridges and slopes of some hills.

High fields are also found as part of the vegetation. Botanically they are more valuable than the "False Meadows". Grasses and other herbs as well as dispersed trees make up the vegetation.

Finally there is equatorial forest which in this region is not as green and lush as in the rest of the Amazon basin.

A secondary formation of this type of vegetation known as Capoeira (second growth) is also frequently found in this region.

Time is another factor influencing the formation of soils. However, in the case of Monte Alegre it is possible to evaluate its effect only through the now existing soil profiles and through the correlation with the geological age of the parent material, this correlation being, however, relative.

A small part of the municipality of Monte Alegre lies in the amazonian low plateau; it is constituted of pleistocene and pliocene sediments. Most of the lands however, were formed earlier in the paleozoic. These lands now have smooth, undulating or even mountainous profiles, as for example in the mountainous areas of Ereré, Itauajuri, Santa Helena, Mulata, etc.

The studied soils having a textural B horizon are as follows: Eutrophic Reddish Brown Lateritic, Eutrophic Red Yellow Podzolic, ~~Diabase substrate Grumusol~~ and Concretionary Lateritic.

The soils having a latosolic B horizon are represented by Red Yellow Sands only.

Among the imperfectly drained hidromorphic soils there are mainly the Low Humic Gley, the Ground Water Laterite and the Planosol.

Among the less developed soil types the Terra Preta do Índio (Indian Black soil) of Monte Alegre, the Lithosol with diabased and sandstone substrate, the Aluvial, diabase substrate Grumusol and the Regosol were studied.

B I B L I O G R A F I A

1. BALDWIN, M., KELLOGG, C. E., et alii. Soil Classification. In soils And Men (Yearbook of Agriculture). Washington, U. S. dept. of Agriculture. 1938.
2. BEEK, K. J. & BENNEMA, J. Soil Resources Expedition in Western and Central Brazil. F.A.O. - USAID. Rockefeller Foundation. Government of Brazil. Rome. 1966.
3. BUCKMAN, H. O. & BRADY, N. C. Natureza e propriedades dos Solos. Programa de Publicações Didáticas. USAID. Rio de Janeiro. 1967.
4. CAMARGO, F. C. Estudo de alguns perfis de solo coletados em diversas regiões da Hiléia. Relatório IAN — 1943.
5. DAY, T. H. Guia para a Classificação dos Solos do Terciário Recente e do Quaternário na Parte Baixa do Vale Amazônico. FAO-UNESCO - SPVEA — Mimeografado. 1959.
6. DUCKE, A. & BLACK, G. A. Notas sobre a Fitogeografia da Amazônia Brasileira. Bol. Téc. IAN n.º 29. 1954.
7. ENCICLOPÉDIA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS. Vol. 14 — 1957. IBGE-CNG.
8. FALESI, I. C. O Estado Atual dos Conhecimentos Sobre os Solos da Amazônia Brasileira. Atas do Simpósio Sobre a Biota Amazônica. Vol. 1 (Geociências) — 1967.
9. FALESI, I. C. Levantamento do Reconhecimento Detalhado dos Solos da Estrada de Ferro do Amapá. Bol. Téc. IPEAN — n.º 45 — 1964.
10. FALESI, I. C., RODRIGUES DA SILVA, B. N., et alii — OS SOLÓS DA ÁREA MANAUS-ITACOATIARA — Série Estudos e Ensaíos n.º 1 — Secretaria de Produção do Amazonas — IPEAN — 1969.
11. FALESI, I. C., CRUZ, E. S. et alii. Contribuição ao Estudo dos Solos de Altamira (região Fisiográfica do Xingú) — Circular IPEAN n.º 10. 1967.
12. FALESI, I. C., RODRIGUES DA SILVA, B. N., et alii. Levantamento Exploratório dos Solos das Regiões Fisiográficas Maranhenses de Itapecurú, Mearim e Sertão. IPEAN — (inédito) — 1967.
13. FALESI, I. C., SANTOS, W. H., et alii. Os Solos da Colônia Agrícola de Tomé-Açú. Bol. Téc. IPEAN n.º 44. Belém-Brasil — 1964.

14. FALESI, I. C., VIEIRA, L. S., et alii. Solos da Experimental de Pôrto Velho. T. F. de Rondônia. IPEAN — Série Solos da Estação Amazônia nº 1.
15. FRANCO, E. DA CUNHA. As Terras Pretas do Planalto de Santarém. Rev. Soc. dos Agrônomos e Veterinários do Pará — n.º 8 — Belém-Pará — 1962.
16. GEOGRAFIA DO BRASIL — Grande Região Norte — Vol. 1 — Série A. IBGE-CNG; Rio de Janeiro — 1959.
17. BOUROU, P. Observações Geográficas na Amazônia. Rev. Bras. Geog. — Ano XII — n.º 2 — CNG — 1950.
18. GRIM, R. E. Differential Thermal Curves of Prefaced Mixtures Of Clay Mineral. Am. Mineral, 3. 1947.
19. GUERRA, A. T. Estudo Geográfico do Território do Amapá. Série A. Publicação n.º 10. IBGE. CNG: Rio de Janeiro. 1954.
20. LEMOS, R. C., BENNEMA, J., et alii. Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo. Comissão de Solos. — M.A. — Rio de Janeiro. 1960.
21. MOURA, PEDRO DE. Geologia do Baixo Amazonas. Bol. n.º 91. Serv. Geológico e Mineral. do M.A. 1938.
22. MUNSELL SOIL COLOR CHARTS. Munsell Color Company, INC. Baltimore, Maryland 21218 — USA — 1954.
23. OLIVEIRA, A. I. & LEONARDOS, O. H. — Geologia do Brasil — S.I.A. — Ministério da Agricultura, 2.ª Ed. Rio de Janeiro — 1943.
24. PAIVA NETO, J. E. CATARI, R. A., et alii — Observações Gerais Sobre os Grandes Tipos de Solos do Estado de São Paulo. Bragançina — 1951.
25. ROBINSON, ILBETT W. Los Suelos Su Origen, Constitución Y Clasificación. Introducción a la Edafología. Edicions Omega S.A. Barcelona.
26. SAKAMOTO, TAKAO. Trabalhos Sedimentológicos Geomorfológicos e Pedogênicos Referentes à Amazônia. Missão FAO/NESCO na Amazônia — SPVEA — Belém — Brasil — 1957.
27. SANTOS, W. H. & FALESI, I. C. Contribuição ao Estudo dos Solos da Ilha do Marajó. Bol. IPEAN n.º 45 — 1964.
28. SCHMIDT, JOSÉ CARLOS JUNQUEIRA. — O Clima da Amazônia, Rio de Janeiro. Cons. Nac. Geog. (Sep. Rev. Bras. Geog.) n.º 3 — Ano IV — 1947.
29. 7.ª APROXIMATION UN SISTEMA COMPRESIBILE DE CLASSIFICATION DE SUELOS. Version castellana por el Dr. Pedro H. Etchevehtre. 1962.
30. SETZER, J. Terras Rôxas Encaroadas. Separata do Anuário Brasileiro de Economia Florestal. Ano 1. Rio de Janeiro — 1948.
31. SETZER, J. Os Solos do Estado de São Paulo. Pub. n.º 6 — Série A — CNG-IBGE. Rio de Janeiro — 1949.

32. SOARES, LÚCIO DE CASTRO. Amazônia (Guia da Excursão n.º 8 — Realizada por ocasião do XVIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA). Edição do CNGE — Rio de Janeiro — 1963.
33. SOMBROEK, W. G. Reconnaissance Soil Survey Of The Área GUAMÁ-IMPERATRIZ. FAO-SPVEA (Mimeografado). 1962.
34. TEIXEIRA, A. J. SILVA. Glossário de Têrmos da Pedologia. Português-Ingês. Estação Agronômica Nacional. Serviço de Informação Agrícola. Lisboa, 1967.
35. THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. — The Water Balance. New Jersey, Drexel Institute of Ecology, Publications in climatology. V. III — n.º 1 — 1955. 104.
36. THORP, J. & SMITH, G. D. Higher Categories Of Soils Classification: Order, Suborder and Great Soil Group. Soil Sci. 1949.
37. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. — Soil Survey Manual. U.S. Dept. Agr. Handbook n.º 18. 1951.
38. VIEIRA, LÚCIO SALGADO. Solo: Fundamentos da Ciência do Solo. Escola de Agronomia da Amazônia. Belém — Brasil (Mimeografado) — 1962.
39. WRIGHT, A. C. S. & BENNEMA, J. The Soil Resources of Latin America. FAO-UNESCO. Rome. (Mimeografado). 1965.

54°30'

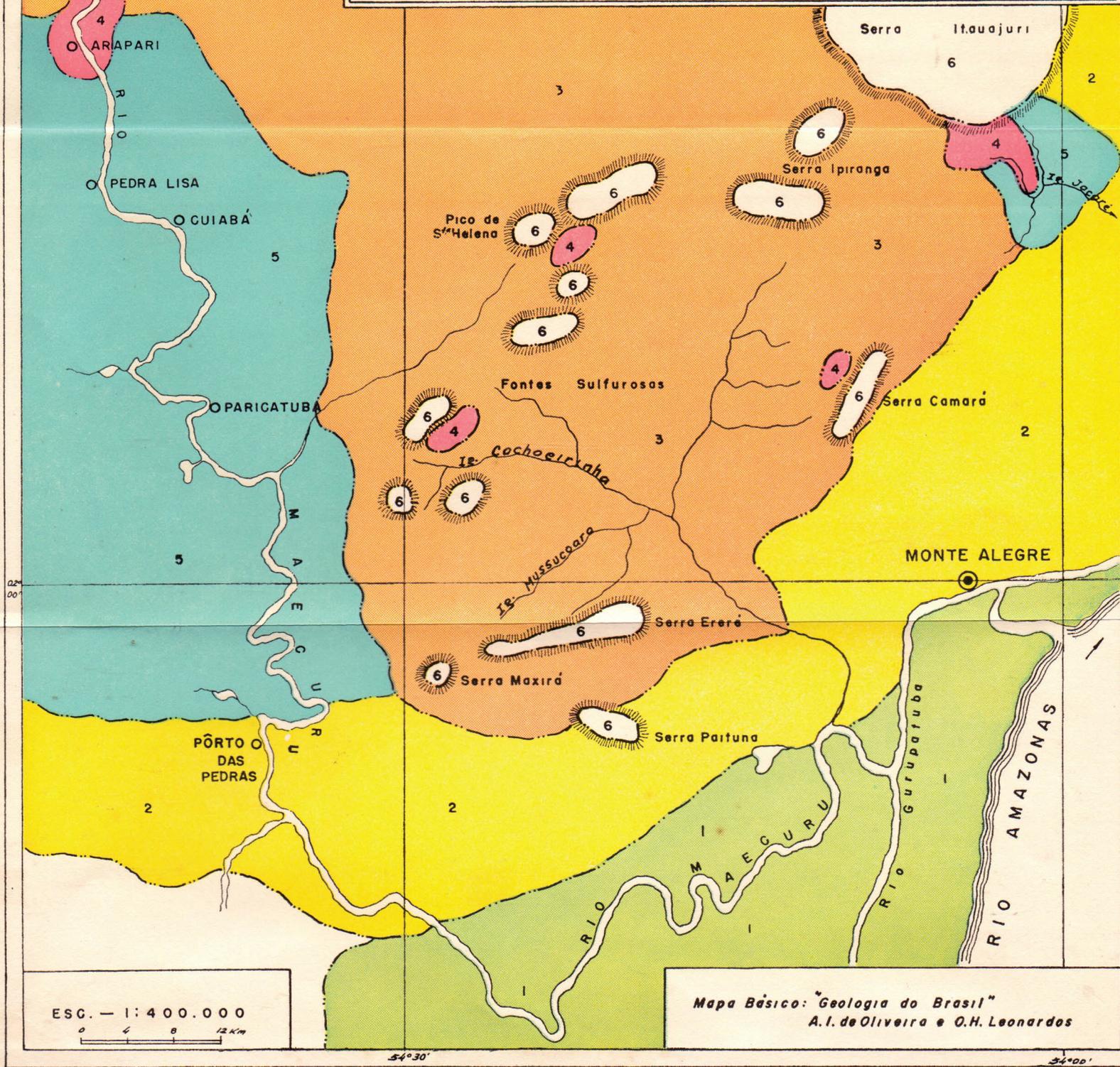
54°00'

MA — EPE
Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte
— Setor de Solos —

CARTA DE SOLOS DOS ARREDORES DE MONTE ALEGRE

Execução do Eng^o Agr^o: ITALO CLAUDIO FALESI

— 1965 —



ESC. — 1:400.000

0 4 8 12 Km

Mapa Básico: "Geologia do Brasil"
A.I. de Oliveira e O.H. Leonardos

LEGENDAS DE SOLOS

CONVENÇÕES

1

Solos Aluviais
Glei Pouco Húmido
Glei Húmido

2

Areia Vermelha Amarela
Concrecionário Laterítico

3

Concrecionário Laterítico
Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico
Podzólico Vermelho Amarelo
Regosol
Solos Litossólicos substrato arenito
Solos grumussólicos

4

Laterítico Bruno Avermelhado
Laterítico Bruno Avermelhado Distrófico
Concrecionário Laterítico
Grumussol substrato diabase
Solos Litossólicos substrato diabase

5

Grumussol substrato calcário
Concrecionário Laterítico
Hidromórficos Indiscriminados
Areia Vermelha Amarela

6

Solos Litossólicos substrato diabase
Litosol substrato arenito
Laterítico Bruno Avermelhado
Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico
Podzólico Vermelho Amarelo
Concrecionário Laterítico



Limite de solos



Elevação



Cidade



Povoado



Curso de água