

LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO DOS SOLOS DA REGIÃO BRAGANTINA, ESTADO DO PARÁ¹

ITALO CLÁUDIO FALES², LÚCIO SALGADO VIEIRA²,
WALMIR HUGO P. DOS SANTOS² e JOÃO PEDRO S. OLIVEIRA FILHO³

Sumário

A Região Bragantina está localizada a nordeste do Estado do Pará nas latitudes de 1°26' N e 1°40' S e longitude de 47°24' E W Grw e 48°30' O W Grw. Ocupa uma área de 16428 km² correspondendo a 1,3% do Estado do Pará.

Trata-se da área mais povoada do Estado, com 33,5 habitantes por quilômetro quadrado, contribuindo com cerca de 50% da produção agrícola do Estado.

No presente trabalho se estabeleceu a classificação genética dos solos localizados nessa zona, sendo que sua finalidade foi definir e limitar as principais ocorrências das grandes unidades de solo, que tivessem significado para a avaliação geral dos recursos da região.

Na execução deste estudo teve-se em vista a sua contribuição para o levantamento dos recursos potenciais dos solos brasileiros, de modo semelhante aos trabalhos que a Comissão Brasileira de Solos vem efetuando no Sul, Centro e Nordeste do País.

Para o levantamento dos solos foram utilizados como mapa base, cópias da carta cartográfica da Força Aérea Americana, escala 1:200.000, obtidos por processo aerofotogramétrico.

O delineamento dos solos foi executado em áreas parciais de 0°30', tanto para meridiano como paralelo.

A identificação dos solos foi feita pelo reconhecimento das características morfológicas dos perfis, complementada por observações gerais como: forma de relevo, cobertura vegetal, material originário, variação de clima, condições de drenagem e outras de interesse.

A geologia da Região Bragantina está representada principalmente pelo Terciário e Quaternário, nos quais aparecem as formações Pirabas, Pebas e Pará, além de faixas marginais dos rios de litoral.

A cobertura vegetal acha-se representada por pequenas áreas isoladas da floresta equatorial úmida, vegetação de capoeira em vários estágios de desenvolvimento, vegetação de campos e campinas, de tijuco, de praia e vegetação de várzea.

O clima é do tipo Af da classificação Köpen com uma precipitação que oscila em torno de 2500 mm anuais.

O material originário dos solos, em sua maioria, é constituído por sedimentos do Quaternário e o relevo de uma maneira geral apresenta-se plano ou ligeiramente ondulado.

Na área estudada foram mapeados os seguintes solos: Latosol Amarelo, Latosol Vermelho Amarelo, Latosol Concrecionário, Podzol Hidromórfico, Regosol, Gley Pouco Húmico, Gley Húmico e Hidromórficos Indiferenciados. Compõem essas unidades grupos separados ou associações de solos.

De cada unidade de mapeamento descrita neste trabalho os autores apresentam informações gerais no que se refere ao conceito geral da unidade, sua descrição e variações, distribuição geográfica, material originário, topografia, vegetação, clima e descrições detalhadas dos perfis modais, além de algumas informações gerais sobre o uso agrícola.

Os métodos analíticos físicos e químicos empregados na caracterização da unidade de mapeamento constam de métodos aprovados em reuniões ou congressos da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo e já clássicos ou utilizados pelas instituições dedicadas a estudos pedológicos, sendo que a maior parte da técnica aqui empregada foi obtida com a execução dos métodos usados pelo Instituto Agrônomo de Campinas e Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo.

Um mapa anexo apresenta a Carta de Solos da Região Bragantina em cores e na escala 1:200.000.

¹ Este trabalho teve a sua conclusão em 1958. Constitui o Boletim Técnico n.º 47 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN). Contribuição à Carta de Solos da Amazônia.

² Eng.º Agrônomo da Seção de Solos do IPEAN, Caixa

Postal 48, Belém, Pará. Fizeram parte da equipe os auxiliares acadêmicos de então, Oswaldo Paiva da Cruz, Edmilson de Oliveira, Emérico Seixas Marinho e Vicente Haroldo de Moraes.

³ Químico do IPEAN.

ÍNDICE

	Pág.
Introdução	2
Histórico	3
Geologia	4
Clima	4
Material originário	5
Relêvo	6
Trabalho de campo	6
Legenda de identificação	7
Trabalho de gabinete	7
Metodologia do laboratório	8
Vegetação	8
Fertilidade	13
Latosol amarelo	15
Perfil 13	20
Perfil 16	21
Perfil 25	22
Perfil 30	23
Latosol concrecionário	24
Perfil 20	27
Perfil 63	28
Perfil 6	30
Perfil 7	31
Perfil 21	32
Regosol	33
Perfil 9	36
Perfil 14	37
Perfil 45	38
Gley pouco húmico	38
Perfil 58	41
Perfil 59	42
Perfil 62	43
Gley húmico	44
Perfil 11	46
Perfil 4	47
Solos hidromórficos indiferenciados	48
Perfil 33	51
Perfil 12	51
Associação de solos	52
Associação Anauera (Latosol Amarelo, Latosol Vermelho-Amarelo, Latosol Concrecionário e Regosol)	53
Perfil 31	55
Perfil 38	56
Associação Caeté (Latosol Amarelo, Latosol Concrecionário, Latosol Vermelho-Amarelo e Hidromórfico)	57
Discussão e Conclusões	58
Agradecimentos	61
Referências	61
Abstract	62

INTRODUÇÃO

O Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN), antigo Instituto Agrônomo do Norte (IAN) tem a responsabilidade de efetuar o levantamento dos solos da Amazônia Brasileira, trabalho que vinha sendo executado graças aos recursos da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPEVEA).

Seria impossível com os recursos existentes na região, organizar um plano de trabalho para todo o território compreendido na definição da Lei n.º 1806, que criou a Valorização do Vale Amazônico. O reduzido corpo técnico, a falta de mapas básicos e a

impenetrabilidade de certas regiões, aconselhavam a adoção de um plano especial, pioneiro e básico de trabalho, perfeitamente enquadrado na verdadeira realidade amazônica.

Dai surgiu a necessidade de se fazer a divisão da área em pequenas zonas que possibilitassem um mapeamento mais rápido, permitindo deste modo a utilização imediata do estudo empreendido.

Por isso, foram escolhidas áreas de maior interesse para o desenvolvimento agrícola da região e em particular das unidades federadas que compõem a amazônia política brasileira. Deveriam ser de fácil acesso e cobertas por uma regular malha de estradas de rodagens, de maneira a permitir mapeamento mais preciso, dentro da amplitude de erro que o Levantamento de Reconhecimento pode apresentar.

A proximidade do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, sede do serviço, foi um dos fatores que influenciaram na escolha da área a estudar, fato que viria ter grande relevância, quando das naturais dificuldades que surgiram neste trabalho.

Para a escolha das zonas a serem mapeadas deveria ser observada a possibilidade de treinamento em levantamento de solos dos acadêmicos da Escola de Agronomia da Amazônia. Este treinamento foi considerado importantíssimo pela necessidade imperiosa de se formar técnicos em Pedologia que em um futuro próximo pudessem compor as equipes necessárias à amplitude do trabalho a ser realizado.

Em razão do exposto, como área inicial para os trabalhos do programa de levantamento dos solos da Amazônia, teve prioridade a Zona Bragantina, no Estado do Pará, pois nenhuma das outras zonas divididas equacionou-se melhor, dentro dos quesitos que foram elaborados para a escolha da primeira área a ser levantada e mapeada.

A Região Bragantina está localizada a nordeste do Estado do Pará nas latitudes de 1°26' N e 1°40' S e longitude de 47°24' E W Grw e 48°30' O W Grw. Ocupa uma área de 16428 km² correspondendo a 1,3% do Estado do Pará.

Trata-se da área mais povoada do Estado, com 33,5 habitantes por quilômetros quadrados, contribuindo com cerca de 50% da produção agrícola do Estado (Inst. Bras. Geogr. Estatística 1953).

Todavia, em consequência de um método de exploração agrícola pouco racional, aliado a um plano mal orientado de colonização, que se baseou em derrubada, queima e abandono da área, apresenta-se a região extremamente devastada, criando para o governo, um sério problema de reflorestamento.

O presente trabalho foi projetado, desenvolvido e executado em obediência ao plano básico da ex-Comissão Brasileira de Solos, atual Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo do DPEA, que visa o inventário generalizado dos recursos potenciais dos solos brasileiros, através do Levantamento de Reconhecimento (Serv. Nac. Pesq. Agrônomicas 1958). Por seu próprio objetivo, este levantamento não tem caráter imediatista, sendo principalmente um estudo de base. Deixa de responder certas indagações do solo quanto ao modo de sua exploração. A sua finalidade fundamental é: “definir as unidades mais importantes do solo; explorar suas relações gerais com o meio ambiente e, *especialmente*, proporcionar elementos básicos para futuros trabalhos de levantamento detalhado e para o *estabelecimento* de projetos de experimentação agrícola em solos representativos de cada região” (Soil Survey Staff 1951).

O levantamento dos solos da Zona Bragantina foi executado à base de Grande Grupo de Solos que é uma unidade taxonômica de nível elevado no Sistema de Classificação, de uso generalizado entre os pedólogos, para o levantamento de grandes áreas. Permite de maneira clara e objetiva, dentro das características químicas, físicas e morfológicas do solo, a coleta de elementos informativos bem como, torna fácil o seu mapeamento, pela amplitude dos limites que apresenta.

No decorrer do presente trabalho foi possível mapear alguns solos, em categorias menos elevadas. Tal norma não trouxe o estudo mais desenvolvido destes solos, facilitando assim, a elaboração futura de um trabalho mais detalhado.

Por outro lado, quando as condições não permitiram adotar o Grande Grupo como unidade de mapeamento, houve necessidade de elevar o nível de classificação para sub-ordem, representada aqui principalmente pelos solos Hidromórficos.

HISTÓRICO

São bem poucas as pesquisas referentes aos solos do Norte do País, podendo citar-se as seguintes publicações dentre as conhecidas: O Grande Atlas Soviético do Mundo que dá à Amazônia, quase toda, como uma imensa mancha de laterita e a região ribeirinha ao Amazonas como solo aluvional; o trabalho de Marbut e Manifold (1926), intitulado “The Soil of the Amazon Basis in Relation to Agricultural Possibilities”, citações de Mohr e Van Baren em “Tropical Soils”; as publicações de Felisberto Camargo sobre o antigo quaternário da Zona Bragantina; análises de solos do Território do Guaporé e do Estado do Pará

feitas no Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte e no Instituto Agrônomo de Campinas por A. W. Dick e Walter B. Mors; Os Solos do Território Federal do Amapá, por Luiz Rainho da Silva Carneiro; referências de Pendleton e Prescott em Laterite and Lateritic Soils (monografia). Mais recentemente, certos trabalhos de classificação do solo de Day (1959a), como estudo de alguns perfis de solos coletados em diversas regiões da Hiléia e Levantamento Expedido dos Solos da Área Caeté-Maracaçumê (Day 1959b) outros de Win G. Sombroek tais como o levantamento da área entre Guamá e Imperatriz (BR-14) e a zona do Mogno no Araguaia (Day 1959b, Oliveira & Leonardo 1943) como os da Seção de Solos do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, para só se referir à pesquisas de especialistas ou estudiosos dos problemas de Pedologia, pois, as outras citações são de naturalistas ou de geógrafos não dedicados ao estudo da Ciência do Solo.

Toda a Região Amazônica conta apenas uma entidade dedicada a estudos pedológicos, o Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, funcionando com uma Seção de Solos completa.

Qualquer trabalho da Ciência do Solo na Amazônia, terá de encontrar campo praticamente inexplorado, podendo o estudo pedológico desta região esclarecer fatos ainda desconhecidos, ou destruir conceitos errados como é o caso da generalização do “extenso capeamento de laterita” e das antigas idéias da totalidade dos solos da região possuírem acidez elevada.

Isso realmente tem acontecido, de modo que somente agora, aos poucos, se vai tendo oportunidade de apresentar resultados verdadeiros, com caráter científico, como é o caso dos trabalhos efetuados pela Seção de Solos, quer exploratórios, detalhado ou em grande grupo, de que é exemplo o Levantamento de Reconhecimento de Solos da Região Bragantina, agora entregue aos estudiosos e à opinião geral.

Estas pesquisas tiveram início com a criação da Seção de Solos do IPEAN, cuja obrigação é executar estudos pedológicos na área amazônica, que abrangem Gênese, Morfologia e Classificação de Solos.

Foi utilizado na Região Bragantina, o sistema de classificação Genético Natural em Grandes Unidades, base da maioria dos estudos modernos de levantamento.

Para dar início aos seus primeiros trabalhos e se integrar nas novas idéias do atual sistema de classificação, que aqui é mantido com pequenas modificações, a Seção de Solos viu a necessidade de trazer ao IPEAN, pedólogos especializados nesse setor.

O primeiro contacto dos técnicos supra citados junto à nossa equipe e os cursos de especialização feitos no Sul, constituíram a estrutura do presente trabalho que também teve a colaboração do especialista de solos da Food and Agricultural Organization (FAO), Thomas Day, durante a primeira fase do levantamento.

A Seção de Solos começou as suas atividades com viagens de caráter exploratório feitas aos mais diversos recantos da Amazônia. Dispõe de material suficiente para estudo cujos dados permitem comparação com os solos da Região Bragantina.

GEOLOGIA

A geologia da Zona Bragantina está representada pelo Arqueano, Algonquiano, Terciário e Quaternário (Oliveira & Leonardo 1943).

As ocorrências do Arqueano afloram em Miraselva, margens do rio Quatipuru e em Tracuateua, sendo esparsas e de pequena extensão não chegando a influir na formação dos solos da Região.

O Algonquiano, caracterizado por filitos em decomposição, está localizado nas proximidades dos rios Quatipuru e Caeté, sendo englobados em uma série que Pedro de Moura designou como Gurupi (Moura 1936).

Pertencem ao Terciário as formações Pirabas e Pebas. A formação Pirabas, identificada por calcáreo fossilífero de origem marinha, localiza-se a leste de Belém, na faixa costeira dos Estados do Pará, Maranhão e Piauí; tem sua formação originada provavelmente no Plioceno (Primeira Reunião de Pedólogos 1956, Köppen 1948), muito embora esteja sendo incluída por alguns autores no Mioceno inferior (Ferreira & Cunha 1964, Maury 1942). A formação Pebas que é constituída de "argilas plásticas e arenosas" afloram entre outros locais, em Apeú, próximo a Castanhal e a 18 km de Benevides pela estrada do Mosqueiro.

No Quaternário, o Pleistoceno está representado pela formação Pará e se estende pela região Costeira, desde Belém até alcançar Salinópolis, atingindo Tracuateua, no Município de Bragança. Acamados nesta formação, encontram-se blocos de arenito ferruginoso denominados por Katzer (Ferreira 1964, Lyon *et al.* 1943) de "arenito ou grês do Pará," o qual acha-se constituído de quartzo ricamente cimentado com material hematítico, cuja cor varia do vermelho vivo ao preto arroxeado.

Por outro lado, a formação Atual ou Holoceno conhecida também como das Baixadas e das Vazantes (Oliveira & Leonardo 1943), compreende a faixa que margina os rios e o litoral.

CLIMA

A área estudada está localizada em plena região equatorial e se caracteriza por apresentar zona tropical chuvosa todo o ano do tipo Afi de Köppen (1948) e uma forma intermediária com menor intensidade de precipitação e estação seca definida (Departamento Nacional da Produção Mineral 1948).

Belém está incluída na família climática compreendida pelos seguintes postos da região Amazônica: Parintins (Am), Taperinha (Pa), Altamira (Pa) e Óbidos (Pa) que apresentam intensa pluviosidade todo ano praticamente sem estação seca (Mapas Climatológicos de Belém e Territórios Federais).

O grupo da família que abrange Tracuateua e Salinópolis é composto dos postos de Turiaçu (Ma), São Bento (Ma), São Luiz (Ma), Tracuateua (Pa) e Salinópolis (Pa). Apresenta meses muito secos como setembro e outubro (Mapas Climatológicos de Belém e Territórios Federais).

O normal de precipitação (Fig. 1) dos postos estudados é de 2685,7 mm para Belém; 2254,4 mm em Tracuateua, chovendo menos em Salinópolis, que apresenta 1809,4 mm, sendo a variação média anual da região, em Belém constantemente chuvosa, 9,9% e em Salinópolis, mais seca 33,8% (Mapas Climatológicos de Belém e Territórios Federais).

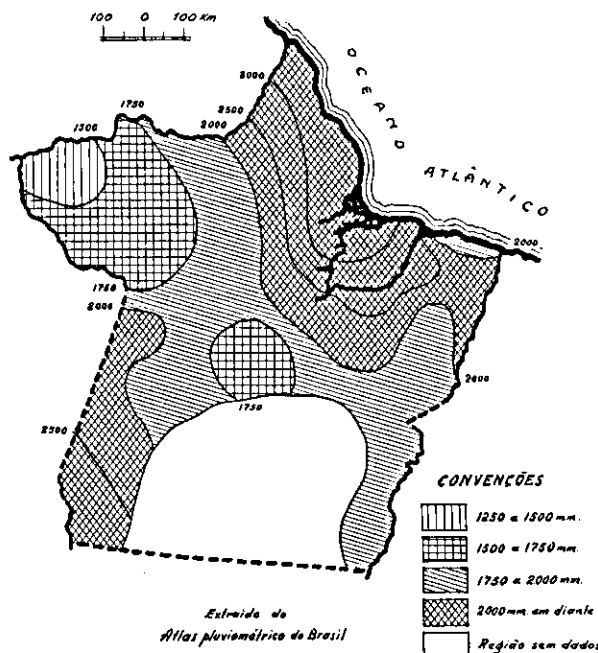


FIG. 1. Isoetas anuais do Estado do Pará e do Território Federal do Amapá.

Vale a pena notar que os dados extraídos do Atlas Meteorológico se referem ao período normativo compreendido entre os anos de 1914 a 1938, sendo que a publicação "Normais Climatológicas" dá para as normais de Belém 2804,7 mm (Série Meteorologia 1941).

Os três meses de maior precipitação nos três postos observados correspondem a fevereiro, março e abril, sendo também iguais os meses que têm menor pluviosidade: setembro, outubro e novembro.

Varia o percentual dos meses mais chuvosos em relação ao total de precipitação na ordem de 57,41% e 49%, respectivamente, para Belém, Salinópolis e Tracuateua, as três localidades em estudo.

O maior desvio de precipitação registrado em Belém, foi de mais de 667 mm e o menor desceu a menos 643 mm, portanto, dois anos extremos, sendo um com 3253 mm e o outro 2043 mm. Por outro lado, no período quinquenal, os desvios oscilaram entre mais 9% e menos 9%.

Salinópolis apresenta desvios muito maiores, os quais se afastaram da normal de menos 1253 mm, ano 1919, com desvios de 69%. O maior desvio positivo corresponde ao ano de 1926, com 1339 mm correspondente a 74% em relação à normal.

Para os anos citados, o menos chuvoso teve 556 mm de precipitação, o que é característico de zona seca, sendo a maior pluviosidade 3184 mm, bem acima da normal de Belém. Como é natural, os desvios quinzenais foram muito mais altos, oscilando entre menos 41% e mais 50%.

Tracuateua medeia as duas estações de Belém e Salinópolis. Sua normal teve desvios de mais 1339 mm no ano de 1926, com mais 59% e menos 1253 mm em 1919, com menos 56%, o que dá para esses anos de observação, respectivamente, 3393 mm e 1001 mm de precipitação.

Não se pôde compulсар dados sobre umidade e temperatura das estações de Tracuateua e Salinópolis. Quanto à Belém, diversas vezes foram publicados esses elementos climatológicos, cada vez mais completos, conhecendo-se observações, desde o Barão de Ladário feitas a partir de 1861.

Fazendo-se um estudo comparativo dos elementos obtidos entre 1861 e 1868 com os publicados nas Normais Climatológicas (Serv. Meteorologia 1941), observa-se que a temperatura média anual variou de 27,35°C a 25,6°C, as máximas de 32,5 a 31,8°C e as mínimas de 23,7°C para 22,2°C, o que talvez encontre explicação na questão do método para obtenção dos dados, ao menos numa pequena variação climática, devido à condições mesológicas.

Também parece ter havido modificação de estudo hidrométrico, na parte referente a umidade relativa, embora faltem alguns meses do período de 1861 a 1868, como maio, junho, julho e agosto.

Observa-se que nos meses chuvosos a diferença de normais entre aquele período e o referente a 1923 até 1935, oscila ao redor de 5% nos meses mais chuvosos, enquanto permanece bem menor para os secos, com excessão de novembro que variou de 6%.

Estes dados e as diferenças havidas parecem corroborar como já se aventou acima, a hipótese de uma pequena variação no clima de Belém, possivelmente devido a modificações da ecologia dos arredores da cidade, ou relativa à localização dos postos meteorológicos.

As precipitações intensas e fortes são no entanto raras. Foram registradas apenas três quedas pluviométricas que ultrapassaram 100 mm no período de 1923 a 1935.

Embora não se disponha dos dados de temperatura, pode-se incluir Salinópolis e Tracuateua no sub-tipo Ami, tendo-se em vista que esses postos pertencem à família climática de São Luiz e que a temperatura média do mês menos quente deve ser bem maior do que 18°C.

Em Belém, segundo as normais, chove 250 dias por ano, variando os meses mais e menos chuvosos, entre 13 e 28 dias.

MATERIAL ORIGINÁRIO

Chama-se "material originário" a massa inconso-lidada que origina o solo e inclui o horizonte C, ou mesmo outros materiais, sobre os quais, o solo tenha se desenvolvido (Soil Survey Staff 1951, Guerra 1954, Vieira & Santos 1963). Do ponto de vista pedogenético, o "material originário" deve possuir características inerentes tanto à rocha primitiva como ao perfil dela desenvolvido. Estas características também são ditadas por outros fatores de formação (Joffe 1949, Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas 1958), pois os solos são compostos de uma variedade de fragmentos de rochas, minerais, matéria orgânica e de produtos de sua decomposição (Millar *et al.* 1958).

Na sua maioria, os solos da Zona Bragantina têm sua origem em sedimentos do Quaternário. Contudo há pequenas ocorrências de solos derivados de "argilitos plásticos do Terciário" (Oliveira & Leonardo 1943), representados pela formação Pebas que afloram principalmente em Apeú, próximo a Castanhal e na parte mediana da estrada do Mosqueiro, pela formação Pirabas, composta de calcário fossilífero, encontrado em Capanema, foz do rio Pirabas, Salinópolis. (Oliveira & Leonardo 1943).

Na parte central da Zona Bragantina, as formações Pebas e Pirabas parecem encontrar-se em grande parte, capeadas por sedimentos do Pleistoceno. Os afloramentos calcáreos, cujas manchas mais representativas estão localizadas em Capanema, originam solos de boas propriedades químicas e físicas. Entretanto têm reduzida extensão, sendo por isto de pouco significado para a agricultura da região.

Os sedimentos do Quaternário que predominam na área estudada originam dois tipos de solos: os arenosos com baixo teor de elementos nutritivos e alta percentagem de ferro total, as chamadas "terra firme" (Pleistoceno e Holoceno) e os argilosos, de apreciável riqueza química quando se trata de várzea, solos que margeiam os rios e a faixa costeira (Holoceno).

RELEVO

A planície amazônica que constitui um dos mais vastos depósitos aluviais do mundo, tem a sua origem em sedimentos que remontam desde o período pós-Cambriano até os nossos dias. É representada principalmente em sua maior superfície por dois tipos topográficos, morfológicamente distintos, "várzea" e a "terra firme".

Os termos "várzea" e "terra firme" são comumente empregados na Amazônia para designar respectivamente terrenos sujeitos a inundação ou não. As "várzeas" constituem depósitos recentes do Pleistoceno e do Holoceno ou Atual e aparecem junto às margens dos rios, sofrendo influência das marés diárias ou sazonalmente. São portanto planícies aluviais inundáveis, de formação quaternária.

Na Zona Bragantina, parte integrante do Grande Vale, as "várzeas" de maior representação são as formadas principalmente pelo rio Guamá, as quais se estendem ao longo de suas margens.

As "terras firmes" são planícies sedimentadas do Pleistoceno e Holoceno não inundáveis e representam a maior área da região estudada. No entanto, algumas vezes elas se apresentam com relevo ondulado, isto em menor proporção, como acontece nas associações de solos descritas no presente trabalho. (Fig. 2)

TRABALHO DE CAMPO

Para o estudo pedológico da Região Bragantina foi utilizado o tipo de levantamento de reconhecimento propriamente dito, em que a delimitação das unidades teve por fim a confecção de mapas de solos, seguindo-se para sua caracterização as normas traçadas pelo Soil Survey Manual (1951). O emprêgo destas normas permitiu a comparação com os solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal (Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas), além de muitos outros, observados e descritos na Amazônia brasileira.

Antes de ser iniciado o trabalho de campo foi elaborada e discutida uma legenda preliminar, acompanhada de convenção cartográfica em que se procurou definir as unidades taxonômicas, principalmente à base de caracteres morfológicos dos perfis. A legenda teve por objetivo facilitar o estudo dos solos, para assim colocá-los ao nível elevado de classificação taxonômica. Obtida a seleção dos caracteres diferenciais

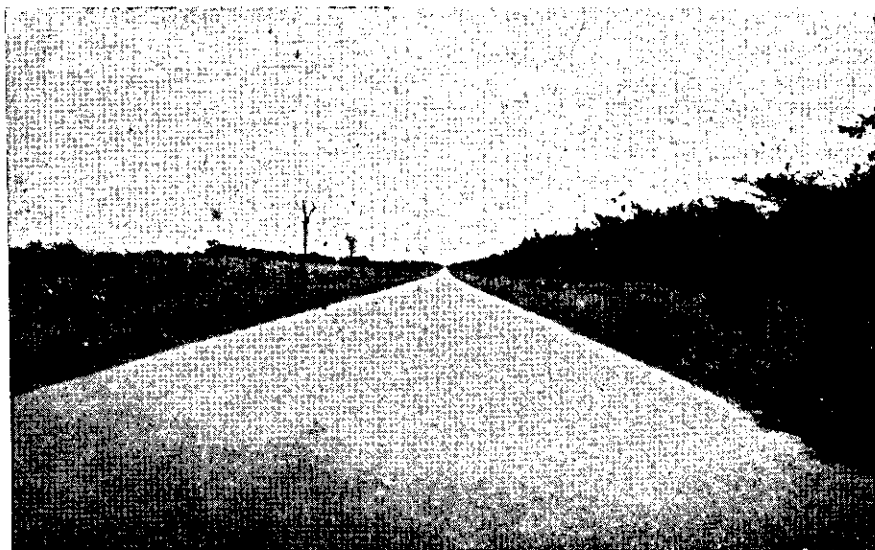


FIG. 2. Aspecto do relevo geral do Latosol Amarelo, Região Bragantina.

das unidades encontradas deu-se início então ao trabalho de determinação dos solos no campo. No decurso do levantamento, quando se tornou necessário, foram feitas algumas modificações na legenda preliminar.

Com o prosseguimento dos trabalhos efetuaram-se estudos comparativos entre as unidades procurando-se relacioná-las sempre com os fatores de formação.

A classificação de solos foi executada ao nível de Grande Grupos e categorias imediatamente superiores, tomando-se por base o esquema apresentado no Soil and Man (Thord & Smith 1938), com modificações.

Nos perfis descritos e coletados, fez-se observações das condições climáticas, relevo, material originário, vegetação assim como designação de horizontes, espessura, cor (Munsell Soil Chart 1954), textura, estrutura, consistência, transição e topografia dos horizontes e sub-horizontes.

Estudaram-se os perfis exclusivamente em trincheiras abertas, visto as estradas locais, devido ao relevo quase plano, não apresentarem cortes que pudessem ser examinados.

Para o levantamento dos solos da Zona Bragantina foram utilizados como mapa base, cópias da carta cartográfica da Força Aérea Americana, escala 1:200.000, obtida por processo aerofotogramétrico.

Ao ser feito o mapeamento dos solos não se visou a delimitação por município e sim áreas parciais de 0°30', tanto para meridiano como paralelo, perfazendo estas, o total de 31.

Antes de ter sido iniciada a delimitação das unidades procedeu-se ao reconhecimento exploratório, ocasião em que se observaram a cor, profundidade e textura dos solos com o objetivo de familiarizar os técnicos do levantamento com a área e a fisiografia regional.

Após os trabalhos de delimitação foram selecionados locais para a descrição detalhada dos perfis e coleta de amostras, visando a obtenção de dados analíticos das unidades mapeadas e estudadas.

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO

A carta de solos da Zona Bragantina consta de 8 unidades de mapeamento distribuídas entre taxonômicas e cartográficas (Soil Survey Staff 1951). Os símbolos representativos das unidades descritas e mapeadas relacionadas a seguir, têm a finalidade de facilitar a correlação entre os solos descritos e a sua leitura no mapa de solos.

LA, Latosol Amarelo (Yellow Latosol)

LC, Latosol Concrecionário (Concretionary Latosol)

GPH, Gley Pouco Húmico (Low Humic Gley)

GH, Gley Húmico (Humic Gley)

R, Regosol (Neste grupo algumas vezes encontramos Podzol Hidromórfico, em manchas pouco significantes)

H, Hidromórficos (Hydromorphic)

LA, LVA, LC, R (Associação Anauera). Latosol Amarelo (Yellow Latosol); Latosol Vermelho Amarelo (Red Yellow Latosol); Latosol Concrecionário (Concretionary Latosol); Regosol (Regosol)

LA, LVA, LC, H (Associação Caeté) Latosol Amarelo (Yellow Latosol); Latosol Vermelho Amarelo (Red Yellow Latosol); Latosol Concrecionário (Concretionary Latosol); Hidromórficos (Hydromorphic).

TRABALHO DE GABINETE

O trabalho de gabinete consistiu na confecção de cartas e gráficos, registro de informações, pesquisas bibliográficas, organizações de dados analíticos, enfim o arranjo de todos os elementos necessários à redação final do trabalho do levantamento de solos.

Este serviço exigiu um exaustivo e demorado esforço para suprir as deficiências que se faziam notar. A falta de mapas básicos da Zona Bragantina inicialmente foi uma das dificuldades mais sentidas para a organização do presente estudo.

A estrutura deste trabalho foi executada sobre mapa baseado em fotografia aérea (processo Trimetrogon), na escala 1:200.000 cedido à Seção de Solos pela FAO.

O mapa base foi dividido em 11 quadriculas que abrangiam a área a ser mapeada, limitada entre os meridianos 48°30' e 46°30' e paralelos 00°30' e 02°00'. Cada quadricula que representava uma área parcial do levantamento estava compreendida entre 00°30' tanto para meridiano como paralelo.

Este mapa organizado à base de fotografias aéreas aproxima-se da verdadeira situação do terreno. Assim foi possível corrigir muitos acidentes naturais, mal localizados, em mapas antigos, o que permitiu hoje, a elaboração de uma carta da Zona Bragantina, com detalhes até então desconhecidos nos mapas municipais.

As quadriculas com as unidades de solos já evidentemente mapeadas pelas equipes de campo, dentro do critério de levantamento e mapeamento adotado, foram entregues à cartografia onde sofreram compilação cuidadosa, visando a organização da carta para publicação, conservando-se ainda a escala original de 1:200.000.

As áreas totais e parciais das unidades de levantamento, foram novamente revistas, obtendo-se deste modo maior exatidão nos cálculos efetuados.

QUADRO 1. Área de distribuição por município dos solos da Zona Bragantina (km²)

Municípios	Superfície	LA*	LC	R	GH	A	C	GPH	H	Área inundada e Zona Urbana
Belém.....	496	243	57	3	—	—	—	14	109	70
Ananindeua.....	640	320	171	3	—	—	—	69	65	12
Santa Izabel.....	693	280	330	2	—	—	—	65	—	16
Castanhal.....	1.020	920	78	1	—	—	—	—	—	21
Anhangá.....	480	470	—	—	—	—	—	—	—	10
Igarapé Açú.....	1.216	1.199	—	4	—	—	—	—	—	22
Nova Timboteua.....	1.197	900	—	—	—	273	—	—	—	24
Capanema.....	1.226	970	—	15	—	134	—	—	73	34
Bragança.....	1.345	750	—	49	228	—	162	—	125	31
Vigia.....	1.156	1.057	2	31	—	—	—	—	56	30
São Caetano.....	503	380	—	2	—	—	—	—	93	28
Curuçá.....	925	750	—	—	—	—	—	—	145	30
Marapanim.....	917	780	—	—	—	—	—	—	107	30
Maracanã.....	1.048	930	—	—	—	—	—	—	92	26
Salinópolis.....	1.011	786	—	3	—	—	—	—	202	20
Inhangapi.....	602	520	12	—	—	—	—	55	—	15
São Miguel.....	1.337	1.200	12	—	—	93	—	10	—	22
Ourem.....	616	480	107	12	—	—	—	—	—	17
Total.....	16.428	12.906	769	125	228	500	162	213	1.067	458

* LA: Latosol Amarelo; LC: Latosol Concrecionário; R: Regosol; GH: Gley Húmico; A: Associação Anauera; C: Associação Caeté; GPH: Gley Pouco Húmico; H: Hidromórfico.

METODOLOGIA DO LABORATÓRIO

Os resultados de laboratório obtidos neste trabalho constam de métodos analíticos aprovados em reuniões ou congressos da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo e já clássicos ou utilizados pelas instituições dedicadas a estudos pedológicos, sendo que a maior parte da técnica aqui empregada se obteve com a execução dos métodos usados pelo Instituto Agrônomo de Campinas ou Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo.

De acordo com os diversos quadros analíticos anexados a este trabalho foram feitas as seguintes determinações: bases trocáveis, P assimilável, N, C, MO, pH, densidade real e aparente, análise mecânica e cálculos relacionados, análises de complexo, H e Al.

A análise de trocáveis constou na extração da TFSA (terra fina seca ao ar) em meio nítrico, sendo o Ca dosado pelo KMnO₄; o Mg pela oxina; Na e K por fotometria e o Mn, medido colorimetricamente, depois de transformado em HMnO₄. O H e Al foram determinados por meio de extração, com (CH₃COO)₂Na N pH 7 e ClK N pH 7, em análises diferentes, sendo o cálculo feito por meio da equação da hipérbole usando-se:

$$\frac{1}{F_1} = \frac{2}{Y_2} = \frac{1}{Y_1} + \frac{1}{F_2} = \frac{2}{Y_4} = \frac{2}{Y_5}$$

que permite calcular o valor da extração final.

Determinou-se o C pela combustão total em forno Lindberg, por ser mais rápida esta pesquisa, permitindo assim um maior número de análises. De modo semelhante ao do método de Puri, a técnica manda fazer duas determinações para cada amostra, usando-se a média, se não houver discrepância.

O N analisado pelo processo Kjeldahl, empregando-se para ambiente térmico o SO₄K₂. Fêz-se o cálculo por diferença entre NaOH N/10, tomado igual em todas as análises e o necessário para a prova em branco.

Determinou-se o pH potenciomêtricamente.

Por sua vez, o fósforo trocável foi analisado colorimetricamente, pelo método de Truog que é baseado na redução de parte de MoO₃ do hétero poliácido H₃PO₄.12 MoO₃ que dá tom azul, capaz de ser comparado.

Para a análise mecânica do solo destruiu-se a matéria orgânica pela H₂O; a parte mineral foi dispersa com Calgon, utilizando-se a seguir a técnica de acordo com o método (Hexa-meta fosfato) internacional.

A determinação do complexo foi feita por meio de ataques sulfúricos e clorídrico, concentrados, sendo a sílica separada por filtração e calcina; o Fe determinado por redox com Cr₂O₇K₂; o Ti colorimetricamente, pela formação do complexo amarelo com H₂O₂ e o Al separado do Fe, titulado com NaOH em presença de fenol vermelho.

VEGETAÇÃO

A Zona Bragantina acha-se coberta por vários tipos de vegetação, encontrando-se desde a campina até áreas remanescentes de mata virgem.

Na fitogeografia da amazônia a área em estudo pertence ao Setor Atlântico que corresponde à região do estuário e rios que drenam para o oceano, até encontrar água salobre.

Sete são as formações florísticas hoje representativas da Zona Bragantina: Vegetação de mata virgem, em terra firme; Vegetação de capoeira, em terra firme; Vegetação de várzea; Vegetação de tijuco; Vegetação de praias; Vegetação de campina; Vegetação de campos.

Vegetação de mata virgem (terra firme)

Em épocas remotas, aproximadamente meio século, esta zona era densamente recoberta por uma exuberante mata virgem. Com as derrubas permanecendo através dos anos, esta região viu-se privada de sua floresta. O que se observa hoje é a heterogeneidade

de vegetação de mata, com predominância da capoeira, sendo que a área com vegetação de mata é pouco expressiva, encontrando-se sua melhor representação um pouco além da cidade de Castanhal e proximidades de Vigia. (Figs. 3 e 4)

As matas da Zona Bragantina pertencem a floresta pluvial (Lima 1956), fazendo parte da hiléia amazônica, apresentando características próprias destas formação. Assim é que distingue-se perfeitamente a vegetação de bosque e de sub-bosque.

É uma floresta estratificada, onde se distinguem plantas emergentes, abobadadas, de sub-bosque e



FIG. 3. Aspecto da disposição geral da área, tendo-se ao lado reminiscência de mata primitiva.



FIG. 4. Aspecto da vegetação de mata encontrada sobre Latosol Amarelo, Região Bragantina.

rasteiras. As emergentes são aquelas que mais se desenvolvem em altura, pois são exigentes de luz. Seus principais representantes são: *Tachigalea mirmecophila*, *Tetragastris altissima*, *Caryocar villosum* e *Ilymensae oblongifolium*.

Os indivíduos que formam a abóbada da mata estão distribuídos nas seguintes famílias botânicas:

Lecytidaceae: *Eschweilera corrugata* (jaterena), *Eschweilera odora* (matamatá).

Sapotaceae: *Ponteria* spp. (abiuranas).

Busseraceae: *Protium polybotrium*, *Protium arachini*, *Protium heptaphyllum*, *Protium trifoliolatum*, tôdas conhecidas como breu.

Rosaceae: *Licania*.

Leguminosae: *Inga*, *Parkia*, *Piptadenia*, *Pithecolobium*.

As leguminosas se encontram distribuídas em menor número por gênero, predominando no entanto o número de indivíduos por família.

Sempre existe cerca de cinco a sete espécies mais abundantes, cujos números de indivíduos somados

possui maior número do que tôdas as outras espécies reunidas já citadas.

No sub-bosque, os indivíduos têm seu crescimento máximo ao nível de árvore mediana, sendo que as espécies de mais dispersão pertencem às seguintes famílias:

Violaceae: *Rinorea passoura*, *Leonia glyciarpa*, *Rinorea guianensis*.

Icacinaeae: *Drondrobangia boliviana*.

Euphorbiaceae: *Sagotia racemosa*, *Pogonophora achomburgkii*.

Ainda como característica de vegetação luleiana temos a abundância de cipós, frequência de variedades de plantas mirmecofilas e um grande número de epífitas que complementam os elementos constituintes das matas da Zona Bragantina.

Vegetação de capoeira (terra firme)

Com a derruba da mata primária sucede-se a formação de outro tipo de vegetação conhecido no Brasil por capoeira.



FIG. 5. Vegetação de capoeira primária sem a mata ter sido queimada (IPEAN).

Quando a mata virgem é derrubada e não queimada, a formação vegetal é muito diferente se ela tivesse sido queimada. Assim é que no primeiro caso, o início da vegetação é constituída por arbustos, arbustinhos e plantas herbáceas. Com o decorrer dos anos, estes tipos de vegetação acabam por ser dominados por arbustos de maior porte e árvores de crescimento rápido que tiveram origem de brotações de sementes provenientes da mata primitiva e vizinha.

O outro tipo de formação de capoeira sucede-se, quando a mata primitiva é derrubada e queimada. Neste caso, a maioria das sementes e plantas novas são destruídas pelo fogo, ocasionando também uma modificação nas condições do solo. O número de espécies é bem menor e as queimas sucessivas a reduzem paulatinamente.

No início da formação de capoeira, a vegetação que primeiro aparece é a representada por espécies agressivas, principalmente as do gênero *Miconia* e *Solanum*, que são muito exigentes de luz. Mais tarde outros vegetais de crescimento mais lento vão dominando àquelas, havendo perfeito encadeamento, até finalmente, se não forem perturbadas, atingirem o climax.

As espécies dominantes são as imbaubeiras (*Cecropia* sp.) e outras árvores menores como as das espécies *Ocotea nobilis*, *Ocotea guianensis*, *Inga heterophylla*, *Inga alba*, *Fagara rhoifolia*, sobrepujando a vegetação inicial, que tende a desaparecer. (Fig. 5)

Vegetação de tijuco

Este tipo de vegetação é encontrado próximo a foz dos rios Marapanin, Marudá, Curuçá, Maracanã e Vigia e onde houver influência salina. É uma vegetação típica, conhecida por mangue, em que predominam as seguintes espécies: *Tagara rhoifolia* (tamanqueiro), espécies do gênero *Miconia*, conhecidas como tinteiro, *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Avicenia nítida* (ciriuba), *Conocarpus erecta* (mangerana) e *Leguncularia racemosa* (mangue-rama), bem como em algumas áreas o capim de estrepe, cujo nome botânico é *Spartina brasiliensis*.

Vegetação de praia

Ao longo da costa litorânea estendem-se extensas praias banhadas pelo Atlântico, cuja flora típica é constituída principalmente pelas espécies *Cryzobalanus icaco* (ajurú), *Ipomoea pescaprae* e *Ipomoea asarifolia* (salsa), *Jatropha urens* (urtiga). Essas praias, localizam-se principalmente nos Municípios de Salinópolis, Curuçá, Maracanã, Vigia, que constituem a conhecida zona do Salgado.

Vegetação Campos de Bragança

No Município de Bragança ocorrem áreas extensas de campos, de solo argiloso, com vegetação campestre, correspondendo a transição entre o litoral, a Região Amazônica e o Brasil Central.

Ocupam faixas com vários quilômetros, entrecortados por igarapés, charcos, sendo comum a água salobra, mangue e prados. No inverno tornam-se inundáveis, com formações de lagos, apresentando vegetação flutuante, onde destacam-se as espécies *Sagittaria* sp., *Pontecenia* sp., *Eichornia* sp., *Benjaminia utricularioides*, *Azola* sp. e *Pistia stratiotes*. No verão ficam completamente secas com formações de intensos capinzais, alguns bons para a criação de gado como os formados pelas espécies *Paratheria prostata* (capim marreca) e *Asconopus affinis*.

É comum a formação de ilhas de vegetação de porte elevado com as espécies *Orbignia* (babaçu), *Astrocarium* sp. (tucumã), *Mauritia* sp. (Caraná).

Vegetação de "campos e campinas"

Em muitos lugares da floresta amazônica, devido principalmente à condições de solo e clima, se formam áreas abertas revestidas de gramíneas, denominadas "campos" (grande) e "campinas" (pequenas).

Estas formações são quase sempre separadas por quilômetros de mata, apresentando no entanto fauna e flora diversa das da mata virgem secundária, tendo ainda espécies jamais constatadas em outros lugares da região.

Os verdadeiros "campos" naturais são formações herbáceas de espécies alheias à hileia, possuindo portanto elementos próprios, com endemismos e porcentagem de indivíduos dos "campos cerrados" do Brasil Central.

"Campinas" são áreas de vegetação extremamente pobre, de solo arenoso, com razoável porcentagem de plantas da mata virgem porém depauperadas (raquíticas) devido a pobreza do solo.

Estes tipos de vegetação são de formação primária, possivelmente mais antigos que a presente floresta hileiana, o que se percebe pela ocorrência de um grande número de plantas e animais da mesma espécie em "campos" e "campinas" separados por vários quilômetros de mata virgem onde estas espécies não poderiam subsistir. Áreas a semelhança das descritas acima ocorrem na Zona Bragantina, nos Municípios de Vigia e Maracanã, formando as chamadas "campinas" do Palha e de Martins Pinheiro, respectivamente. A vegetação é constituída por arbustos ou arbustinhos esparsos como *Curatela americana* (Caimbé), *Emmotum* sp, *Ilinatanhtus* (molongó), *Myrcia chryrostachya* e *Ilanconia speciosa* (manga-



FIG. 6. Solo de Gley Pouco Húmico (várzea do rio Guamá) notando-se em primeiro plano cultura de juta e ao fundo floresta típica de várzea.

ba), que somente aparece na "campina" de Martins Pinheiro e em algumas manchas nas proximidades de Vigia, não existindo no entanto na "campina do Palha".

Espécies do gênero *Byrsonima* (muruci) e algumas espécies do gênero *Clusia* (cebola brava) têm sua distribuição nessas duas formações. Elas se apresentam recobertas por gramíneas e ciperáceas, sendo encontrado tipicamente as espécies *Bublostylas paradoxa* (ciperáceas).

A vegetação rasteira é constituída por ervas. Algumas apresentando flôres muito bonitas como as espécies de *Comolia* (*Melastomataceae*), *Utricularia*, *Burmannia*, muitas espécies de *Eriocaulaceae* dos gêneros *Paepalanthus* e *Syngonanthus*. Existe também uma pequena planta carnívora conhecida por *Drosera tenella*, típica dos lugares arenosos e encharcados.

Vegetação de várzea

O termo de várzea é usado na Amazônia para identificar terras baixas que margeam os rios apresentando extensões variáveis, chegando em alguns lugares a atingir alguns quilômetros. São planas e de formação recente, sedimentares, com ausência de pedras. (Fig. 6)

Devido a sedimentação das partículas mais grossas, próximo a margem do rio, estão mais altas e à medida que se entra para o interior o nível torna-se mais baixo.

Daí os termos usados de várzea alta, várzea baixa e igapó.

Com a denominação de igapó se identifica os baixos que apresentam água constantemente estagnada, com material em suspensão, matéria orgânica semi-decomposta e reação muito ácida.

As várzeas encontradas na Zona Bragantina, estão enquadradas no tipo da que está em função de rio de água barrenta, como é o caso do rio Guamá e sobre influência de maré. No entanto, sofrem muito pouca ação da água salobra, podendo ser considerada como banhada por água doce.

O limite da várzea para a terra firme é brusco, o que é uma de suas características.

A cobertura vegetal é constituída por matas primárias, divergindo bastante da flora de terra firme, variando ainda para os diferentes tipos de várzeas, isto é, várzea alta, várzea baixa e igapó.

O encharcamento permanente durante o verão e o acúmulo de águas no inverno, dá origem no igapó, a uma vegetação típica, aparecendo o açaí como planta predominante, além do anani (*Sumphonia globurifera* L.), ucuúba (*Virola surinamensis* Warb.), mututi (*Pterocarpus amazonicus* Huber), Jarandeuva (*Pithecolobium latifolium* (L.) Benth.), anauerá (*Licania macrophylla* Benth.), e as palmeiras marajá (*Bacthis* sp.) e caraná. Em geral as espécies encontradas nos igapós, são providas de sapopemas e raízes pneumatóforas. Podem ser encontradas espécies próprias das várzeas nos igapós e vice-versa, ocasionado pelo transporte das sementes pela água (Lima 1956).



FIG. 7. Vegetação de floresta em solo Hidromórfico.



FIG. 8. Vegetação de floresta equatorial amazônica, em Latosol Amarelo.

Nas várzeas baixas onde o nível é mais elevado que os igapós, a vegetação é de floresta densa, onde dominam as diversas espécies de palmeiras ou mesmo uma única espécie.

Na várzea alta onde não há predominância de palmeiras, apresenta-se uma maior diversidade de espécies, condicionada pelo nível mais elevado do solo. Possui um maior número de madeira de lei, desta-

cando-se a andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), pra-
caúba (*Mora paraensis* Ducke), açacú (*Heira cripitus*
L.) taperebá (*Spordias lutea* L.). (Figs. 7 e 8)

FERTILIDADE

Solos de terra firme

Para tecer considerações gerais sobre a fertilidade dos solos da Região Bragantina, devemos estabelecer inicialmente uma divisão entre Terra Firme e Várzea. São duas situações distintas de solos, cujos termos são comumente empregados na Amazônia. A avaliação de fertilidade e produtividade devem ser pois consideradas particularmente.

Os solos denominados de Terra Firme, ocupam a maior porcentagem da área, onde estão incluídos o Latosol Amarelo, Latosol Concrecionário, Regosol e as Associações descritas. A falta de elementos completos de estatística experimental, dificulta uma análise segura sobre a fertilidade, entretanto é possível dizer serem os solos da Região Bragantina geralmente pobres. Estão sujeitos a alto índice pluviométrico, o que favorece, pela sua textura arenosa, aliado ao elevado grau de porosidade, a lixiviação dos elementos nutritivos para as camadas mais inferiores. Paralelo a esta situação que a própria natureza expôs, o homem encarregou-se de ativar mais esta pobreza. O sistema de exploração agrícola, baseado no binômio machado-fogo, largamente utilizado numa sequência interminável, tem exaurido cada vez mais estes solos de baixa fertilidade. A matéria orgânica que foi depositada pelas florestas e as queimadas das áreas desbravadas, permite obter uma produção relativa-

mente alta nos dois primeiros anos de cultura (Lima 1954). Nos anos seguintes a produtividade decresce até um ponto em que desestimula qualquer atividade agrícola. Por outro lado o desmatamento contínuo, aliado à queima, vai modificando o aspecto da vegetação arbórea, até chegar a macega, espécie de vegetação típica de último grau de degradação do binômio solo-planta. (Lima 1954)

Os solos em sua maioria, apresentam acidez, variando o pH médio de 4,5 a 5,0 sendo classificados como muito fortemente ácido. (Truog 1946)

O Latosol Amarelo, o Latosol Concrecionário e a Associação de Solos Anauera e Caeté, apresentam condições de produtividade quase idênticas. Uma simples observação das culturas, nestes solos, na Zona Bragantina, confirma esta afirmação. Os agricultores plantam indistintamente todas as culturas adaptadas à região, com poucas variações no resultado de suas colheitas. O mesmo, entretanto, não ocorre com o solo denominado de Regosol, que está também incluído em Terra Firme. São solos não agricultáveis, servindo apenas à exploração de areia para construção.

Os teores de elementos químicos presente nos solos de Terra Firme da Zona Bragantina, são de modo a considerá-los pobres. Sua exploração, visando colheitas compensadoras, deve ser aliada ao emprêgo de uma adubação racional.

A avaliação de fertilidade de um solo pode ser efetuada dentro de certos limites, utilizando-se o aspecto de algumas plantas que nelas podemos encontrar (Sioli 1951). O capim Sapê (*Imperata brasiliensis*) e Samambaia imperial, são para nossas condições, indicadores de solos pobres, arenosos, desprovidos de matéria orgânica, em consequência de queimadas sucessivas. Poucas plantas podem lhes oferecer concorrência, constituindo-se uma espécie invasora de difícil combate.

Estas espécies vegetais abundam em determinadas áreas, comprovando assim, de certo modo, a sua pobreza.

A mandioca, o milho, o arroz e a malva são as culturas de maior manejo na Zona Bragantina. Os rendimentos médios são considerados baixos. Em terreno de mata derrubada para cultivo, as colheitas apresentam um resultado que traz uma compensação aparente. Somente o milho tem uma produção menor no primeiro ano que no segundo ano de cultivo. Em terras de capoeiras primárias os rendimentos podem se equivaler aos da mata derrubada. Da capoeira secundária em diante já se tornam anti-econômicas, dando apenas para própria subsistência, em regime miserável, que não atinge o mínimo exigido pela natureza humana.

Abaixo transcrevemos quadro de produção das principais culturas da Zona Bragantina, obtidas por informações do próprio colono local. Estes dados referem-se à cultura sem adubação, cuja prática ainda é pouco utilizada na região. (Quadro 2)

QUADRO 2. Produção das principais culturas da Zona Bragantina

Cultura	Situação	Produção em kg/ha
Arroz.....	Mata derrubada	1200 a 1500
Arroz.....	Capoeira	800 a 1000
Milho.....	Mata	600 a 800
Milho.....	Capoeira	800 a 1000
Mandioca.....	Mata	4000 a 5000
Mandioca.....	Capoeira	3000 a 4000
Malva b.....	Mata e capoeira	800 a 1000

a. Produção de farinha.
b. Produção de fibra seca.

Solos de várzea

A terminologia "várzea" é indicada na Amazônia para determinar áreas de terras planas apresentando nível topográfico baixo e que margeiam os rios. São solos recentes, cuja formação se deve a sedimentos trazidos em suspensão nas águas dos rios de "água branca" e que durante as enchentes anuais deixam sobre a superfície do solo o material sólido transportado.

Esses solos aluvionais geralmente se situam em toda a extensão da área inundada, sendo no entanto o local de maior acumulação junto a margem do rio formando-se uma faixa marginal de nível topográfico mais elevado (Dorofeef 1953). Essa faixa é conhecida com a denominação de várzea alta.

Resultados analíticos realizados pela Seção de Solos do IPEAN em perfis coletados na várzea alta e baixa, em área de mata virgem do Guamá, demonstraram teores elevados da fração limo, quer no perfil próximo ao rio como nos coletados a uma distância de 200 e 400 metros respectivamente, da margem.

Os teores de limo, variam de 29,60 a 60,00% predominando sobre as outras partículas mecânicas do solo.

A argila varia de 13,60 a 44,00% e a areia fina, que constitui a maior fração mineral do solo, varia de 23,20 a excepcionalmente 41,60%.

A análise dos elementos químicos evidenciou a presença de cálcio e magnésio, principalmente deste último, com teores elevados; o potássio apresentou-se com teores baixos e o sódio com valores médios.

A análise da matéria orgânica demonstrou teores de carbono e nitrogênio com valores médios nos dois primeiros horizontes dos perfis descritos, decrescendo consideravelmente esses teores com a profundidade do perfil.

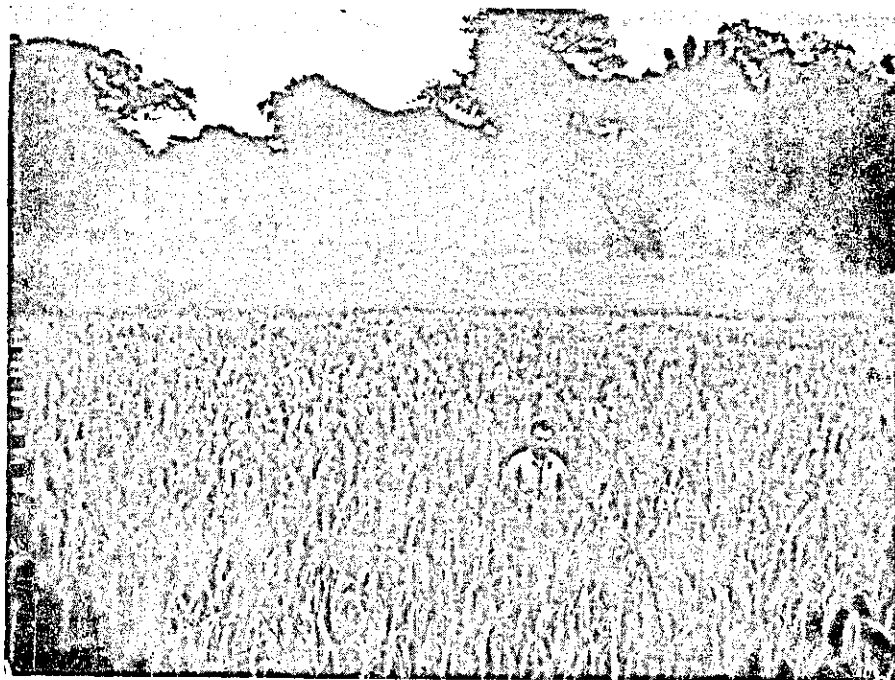


FIG. 9. Exaustão do solo de várzea. Experimento de arroz com produção de 6 t/ha (IPEAN).

O pH na várzea é muito fortemente ácido (Soil Survey Staff 1951).

Conforme os dados analíticos acima referidos pode-se concluir que a riqueza da várzea não se prende em valores numéricos e sim devido as sucessivas e contínuas deposições dos sedimentos trazidos nas águas do rio.

Com a finalidade de verificar a exaustão dos solos de várzea a Seção de Solos do IPEAN está realizando um trabalho de natureza experimental nas margens do rio Guamá. Em linhas gerais o plano visa o cultivo sucessivo, obedecendo um repouso das culturas de cana de açúcar e arroz, respectivamente, em uma mesma área, em quadras diferentes. (Fig. 9)

Resultados das colheitas desses experimentos evidenciam a fertilidade desses solos. Assim a cana de açúcar com apenas o trato cultural da capina produziu no primeiro ano, portanto, cana planta 170 toneladas/ha, no segundo ano, cana soca 85,5 toneladas/ha e no terceiro ano, cana ressoça 72 toneladas/ha. (Fig. 10)

O arroz, nas mesmas condições da cana de açúcar, deu os seguintes resultados: primeiro ano 6 toneladas/ha, segundo ano 5 toneladas/ha e no terceiro ano 4 toneladas/ha.

Estes resultados são parciais, pois os planos visam o cultivo dessas gramíneas por anos consecutivos.



FIG. 10. Vista geral do experimento de cana de açúcar, visando a exaustão de solo de várzea. Produção de cana planta 170 t/ha (IPEAN).

Se compararmos esses resultados com os obtidos em terra firme, em Latosol Amarelo, verificamos que a diferença é bastante acentuada, evidenciando assim a fertilidade desses solos.

LATOSOL AMARELO

Conceito geral da Unidade

Tomando por base principal a variação de cor dos Latosolos e verificando que, a cada gama de cor

correspondia também algumas mudanças morfológicas, aliadas ao aproveitamento agrícola, com modificações em suas práticas, foi que surgiu este grupo de solos.

Em sua quase totalidade, os solos grupados nesta unidade taxonômica possuem perfis profundos, com pouco contraste entre seus horizontes, o que os tornam pouco nítidos. Este fator aliado a outros caracteres morfológicos, dificultam sobremaneira a individualização dos sub-horizontes destes solos, os quais frequentemente aparecem com uma transição difusa e muito raramente gradual.

Apresentam um horizonte A com profundidade média de 34 cm, de coloração dominante bruno acinzentado muito escuro; um horizonte B com aproximadamente 150 cm, bruno amarelado, ligeiramente duro, friável, de textura barro argilo arenosa, seguindo um horizonte C que se presume bastante profundo.

Encontra-se em áreas planas ou ligeiramente onduladas, caráter este delimitante, visto que modificando a topografia, outras unidades podem aparecer.

Descrição da unidade com variações encontradas

O Latosol Amarelo apresenta um perfil bastante profundo, possuindo o "solum" (Lyon *et al.* 1943) de 150 a 200 cm, seguido de um horizonte C que se desenvolve em sua maioria a partir de sedimentos do Holoceno (Divisão de Geologia e Mineralogia 1960). Apresentam perfil do tipo A₁, A₃, B₁, B₂, B₃ e C, com características morfológicas a seguir descritas. (Fig. 11)

Horizonte A. Este horizonte acha-se dividido em A₁ (mais frequentemente A_p) e A₃ com espessura que varia de 22 a 68 cm. Possuem cores que vão do bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/3, 3/1), ao amarelo brunado (10YR 6/6), com variações de bruno escuro (7,5YR 3/2) (Soil Survey Staff 1951). A sua textura dominante é areia barrenta, com aparecimento menos freqüente de barro arenosa; estrutura granular, variando de fraca à moderada pequena média, com aparecimento também de moderada, média, sub-angular. Quanto a consistência, predomina a ligeiramente dura, friável, não plástica, não pegajosa, A transição deste horizonte é geralmente gradual e plana.

Horizonte B. O horizonte B que pode ter sua espessura variando de 56 a 160 cm, acha-se dividido em B₁, B₂ e B₃, cujas profundidades médias são respectivamente, 25 cm, 60 cm e 65 cm. O sub-horizonte B₁, muito raramente apresenta-se dividido em B₁₁ e B₁₂, sendo mais freqüente a presença de B₂₁ e B₂₂.

Possuem cores que vão do bruno amarelado (10YR 5/8, 5/6, 5/4), ao amarelo (10YR 7/6) com variações em amarelo avermelhado (7,5YR 5/8). Sua tex-



FIG. 11. Perfil de Latosol Amarelo, notando-se bem nítido o horizonte A.

tura mais freqüente é barro argilo arenosa, seguindo por vezes barro arenosa, o que se dá com alguma significância. A estrutura é moderada, média, sub-angular, com variações.

É um horizonte que, quanto à consistência, apresenta-se muito friável a friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso e quando seco, ligeiramente duro, o que ocorre muito poucas vezes. A transição é clara.

Horizonte C. Este horizonte presume-se bastante profundo e pode alcançar vários metros, antes de tocar a rocha subjacente. As cores mais frequentes encontradas são: amarelo brunado (10YR 6/8), amarelo avermelhado (7,5YR 6/8), aparecendo também a tonalidade amarelo (10YR 5/8).

Distribuição geográfica

A unidade de solos, descrita como Latosol Amarelo, encontra-se distribuída em todos os municípios da Zona Bragantina, no Estado do Pará, e é a unidade de mapeamento de maior significação regional. Perfaz 78,56% do total da área levantada. O Latosol Amarelo (LA), com uma área de 12.906 km², representa 78,56% de área mapeada. (Quadro 3)

QUADRO 3. Latosol Amarelo nos municípios da Região Bragantina

Municípios	Simbolos	Área em km ²	% da área mapeada	% da área do município
Belém.....	LA	243	1,67	48,99
Ananindeua.....	LA	320	1,83	50,00
Santa Izabel.....	LA	280	1,70	40,40
Castanhal.....	LA	502	5,49	90,19
Anhangá.....	LA	470	2,86	97,91
Igarapé-Açu.....	LA	1.150	7,24	97,86
N. Timboteua.....	LA	900	5,47	75,18
Capanema.....	LA	970	5,90	79,11
Vigia.....	LA	1.057	6,43	91,43
S. Caetano.....	LA	380	2,31	75,54
Curuçá.....	LA	750	4,55	81,08
Marapanim.....	LA	780	4,74	85,05
Maracanã.....	LA	930	5,66	88,74
Salinópolis.....	LA	786	4,78	77,74
Inhangapi.....	LA	520	3,16	86,37
S. Miguel.....	LA	1.200	7,30	89,75
Ourém.....	LA	480	2,92	77,92

O Latosol Amarelo encontra-se também associado a outros grupos de solos, em regiões onde a topografia apresenta-se ondulada como nos Municípios de Bragança, Capanema, Nova Timboteua e São Miguel do Guamá, com manchas pouco extensas, que por isso mesmo não condicionaram a sua separação.

Relêvo e altitude

Os Latosolos Amarelos encontram-se distribuídos em áreas planas ou suavemente onduladas, não tendo sido constatada a sua presença quando o relêvo torna-se ondulado. São solos de pouca altitude, distribuídos entre 23 m em Belém a 48 m em Capanema, ponto de maior cota da região e apresentam muita semelhança com os do Estado do Rio de Janeiro, encontrados em relêvo ondulado e altitude superiores a 500 metros. (Serv. Nac. Pesq. Agrônômicas 1958) (Fig. 12)

Vegetação

A vegetação é constituída em sua maioria de capoeiras em diversos estágios de desenvolvimento, algumas associadas a gramíneas, muito embora ainda possam ser encontradas áreas de matas, como acontece nos Municípios de Vigia e Castanhal.

A mata é composta de essências florestais, que dão o aspecto exuberante à floresta equatorial, onde dominam *Lecytidaceae*, *Rosaceae*, Leguminosas. Como cobertura de real importância aparecem as capoeiras, vegetação que domina aproximadamente 4/5 da área estudada. Quando se trata de capoeira de primeiro corte, parte das essências florestais podem reaparecer, entretanto francamente dominadas pelo lacre (*Vismia confertiflora*) e pela embaúba (*Cecropia* sp.). Quanto mais degradada fôr ficando, a vegetação representada pela embaúba se sobrepõe e já, o capim Sapé (*Imperata brasiliensis*) começa a aparecer. Finalmente a degradação total, representada em quase "totum" pelo capim Sapé e *Paspalum* sp., é em menor frequência.

Em ordem de importância entre os tipos de cobertura vegetal, encontradas nesta unidade, vem em primeiro lugar as matas, seguidas dos capoeirões e capoeiras, vegetações estas constituídas das espécies arbóreas de menor porte que as florestas, associada a espécie arbustivas e sub-arbóreas.

Clima

O clima para esta unidade é do tipo Af da classificação de Köppen (1948) (Instituto de Huila 1959), que corresponde a floresta tropical pluvial incluindo a mesma à equatorial. É caracterizada



FIG. 12. Aspecto típico do relêvo onde ocorrem os Latosolos Amarelos na Região Bragantina.



FIG. 13. *Cultura de fumo em Latosol Amarelo, no Município de Bragança.*



FIG. 14. *Cultura de feijão consorciada com mandioca, Município de Capanema.*

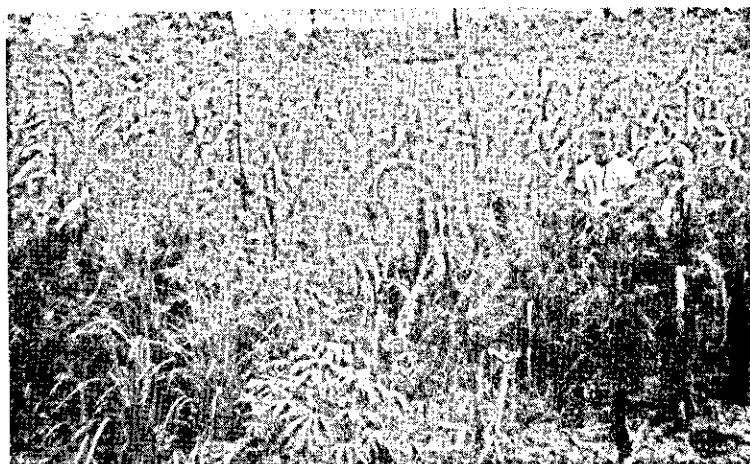


FIG. 15. *Cultura consorciada arroz-milho, Município de Capanema.*

por chuvas relativamente abundantes, com distribuição durante tôdas as épocas do ano, apresentando, tanto a temperatura como a precipitação um mínimo de variação anual. De acôrdo com os dados meteorológicos das estações de Belém, Salinópolis e Tracuateua, situadas em diferentes áreas do levantamento, constatou-se que a temperatura média anual é de 26,4°C com máximas absolutas de 32,1°C e mínimas absolutas de 22,0°C. A precipitação total anual alcançou 2732,0 mm.

Material originário

O Latosol Amarelo tem sua origem a partir de sedimentos do Holoceno (Divisão de Geologia e Mineralogia 1960), podendo muito raramente ser originado pela decomposição do argilito do Terciário (Formação Pebas), o que ocasiona o aparecimento de um solo mais avermelhado e com maior teor de argila.

Uso agrícola

As principais culturas da região encontradas sobre este solo são: mandioca (*Manihot utilissima*), arroz (*Oriza sativa*), malva (*Urena lobata*) aparecendo com menor freqüência, pimenta do reino (*Piper nigrum*) e milho (*Zea mays*). Para manter uma cultura em boas condições de produzir economicamente, é necessário o uso sistemático de adubação. (Figs. 13 a 15)

Considerações gerais sobre os dados analíticos

A apreciação dos dados analíticos desta unidade taxonômica, através de seus perfis representativos permitem uma observação da amplitude de variação de suas características na Zona Bragantina.

Composição granulométrica

Nos perfis analisados os teores de argila são relativamente baixos e podem variar no horizonte A de 9,18% a 14,56% e no horizonte B de 14,84% a 20,89%, alcançando excepcionalmente 37,45%. De uma maneira geral o teor de argila cresce com a profundidade, sem com isso delimitar nitidamente uma zona de acumulação. Os teores de limo são em geral baixos. No horizonte A varia de 1,52 a 4,61%, alcançando no horizonte B valores que oscilam em média entre 4,40% a 7,12%, baixando no C para 1,12%. A textura do horizonte B varia de barro arenosa a argilo arenosa.

O gradiente textural expresso pela relação de argila entre o B e o A, é em média 1,5 indicando que no processo formativo do solo, a migração das partículas finas não se faz com intensidade, isto talvez devido ao efeito floculante dos óxidos hidratados de ferro, os quais reduzem a movimentação da argila nos processos normais de eluviação. A porcentagem de argila

natural, que indica o grau de floculação das argilas, é em geral muito baixo. No horizonte A oscila entre 1,52 a 4,61% e no horizonte B varia de 4,40 a 7,12%, alcançando excepcionalmente, nos perfis analisados, 9,76% correspondente ao horizonte B₂₁ do perfil 10.

O estado de floculação das argilas dos Latosolos da Zona Bragantina, é talvez o principal responsável pelo caráter poroso e friável dos solos estudados.

Análise da matéria orgânica

O teor de carbono nos perfis estudados, muito baixos, decresce com a profundidade. No horizonte A varia de 0,62 a 1,11 g com uma média de 0,86 g/100 g e no horizonte B de 0,30 a 0,46 g com média de 0,36g/100 g, podendo alcançar no C o valor de 0,28g/100 g. O que de interessante se nota geralmente nestes solos é a queda brusca do teor de carbono, do horizonte A₁ para o A₃, a partir do qual o decréscimo se faz gradativamente. Quanto à matéria orgânica, podemos encontrá-la variando no horizonte A de 1,07 a 1,91 g, com um valor médio de 1,44g/100 g e no horizonte B de 0,48 a 0,77g/100 g.

Os valores de nitrogênio como o de carbono, diminuem com a profundidade, havendo como se poderia esperar, estreita relação entre os valores de carbono e de nitrogênio. No horizonte A varia de 0,20 a 0,33 g com teor médio de 0,26 g/100 g, enquanto que no horizonte B oscila entre 0,03 a 0,05 g/100 g.

A relação C/N aumenta com a profundidade e oscila entre 7,8 a 12,7 no horizonte A e 9,6 a 12,4 no horizonte B.

Capacidade de permuta de cátions (T), soma de bases permutáveis (S), saturação de bases (V) e pH

A capacidade de permuta de cátions (valor T) é relativamente baixa nestes Latosolos, variando de 6,23 a 15,29 me/100 g no horizonte A e 3,11 a 11,87 me/100 g no horizonte B.

O valor de bases trocáveis (valor S) é muito baixo para estes solos, o qual varia no A de 1,11 a 2,15 me/100 g, com um teor médio de 1,67 me/100 g e no horizonte B de 0,51 a 1,18 me/100 g, com uma média de 0,93 me/100 g, ocorrendo sempre uma queda brusca do horizonte A para o B. Este teor encontrado no horizonte A tem a sua explicação atribuída ao retorno das bases pela vegetação, o que vem justificar os maiores valores de pH na camada superficial do solo, haja visto que sempre a um conteúdo de bases corresponde uma maior porcentagem de matéria orgânica.

No horizonte A₁ e nos demais que seguem o ion Ca ++ predomina entre as bases permutáveis, seguindo sempre a seqüência Ca, Mg, K e Na. Abaixo

do horizonte A₁ os teores de bases são sempre muito baixos, o que torna difícil generalizar qualquer sequência entre elas.

Com relação aos valores da capacidade de troca de cátions, os teores de hidrogênio trocável são em geral bem elevados e conseqüentemente os valores V% são baixos. Nos perfis analisados o valor V% decresce com a profundidade, havendo, no entanto, ligeiro aumento no horizonte de acúmulo, correspondendo quase sempre a uma maior concentração de argila. No horizonte A, o valor V% varia de 10,40 a 28,16 mE/100 g podendo no horizonte B variar de 3,86 a 18,48 mE/100 g.

Nos perfis analisados, todos ácidos, a amplitude de variação de pH entre os horizontes A e B é pequena, nunca ultrapassando uma unidade. Os valores obtidos foram em média de 4,90 a 5,67 para o horizonte A e 4,47 a 4,96 para o horizonte B.

Fósforo assimilável

Quanto ao fósforo, dado em P₂O₅, tem variação no horizonte A de 0,35 a 1,70 g/100 g e no horizonte B valores que oscilam entre 0,35 a 1,00 g/100 g.

Água natural

A água varia no horizonte A de 9,77 a 13,62% e no horizonte B de 13,65 a 16,62% para um volume total

de poros de 37,73 a 52,03% no A e 37,90 a 47,63% no B. Em geral o teor de água natural cresce paralelamente ao aumento do teor de argila, o que era de se esperar.

Fe₂O₃, Al₂O₃ e SiO₂

A partir de um exame conjunto de SiO₂, Al₂O₃ e Fe₂O₃, poderemos tirar importantes indicações, quanto a modalidade destes óxidos dentro do perfil, como uma conseqüência dos fatores intempéricos no processo formativo do solo, ainda mais que tais determinações foram feitas na fração argila.

De uma maneira geral os valores para o sexquióxido de Al e Fe, crescem inicialmente com a profundidade, mantendo-se a seguir, com valores mais ou menos constantes. No horizonte A os valores oscilam entre 0,96 a 11,20 g/100 g para Fe₂O₃ e 3,94 a 9,72 g/100 g para o Al₂O₃, e no horizonte B variam entre 0,96 a 12,48 g/100 g e 6,12 a 18,15 g/100 g respectivamente Fe₂O₃ e Al₂O₃.

O teor de sílica parece de um modo geral aumentar com a profundidade, havendo no entanto a partir de B₃ ligeiro decréscimo, entretanto o seu comportamento pode ser variável. Os valores mínimo e máximo para a sílica no horizonte A, nos perfis analisados foram 3,90 e 8,30 g/100 g e para o horizonte B 7,00 e 11,90 g/100 g.

PERFIL 13. *Dados morfológicos*

Classificação. LATOSOL AMARELO.

Localização. Estado do Pará, Município de Salinópolis. Perfil localizado na estrada de Salinópolis no local denominado Nazaré.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Capoeira pobre de mais ou menos 5 anos.

Material originário. Sedimentos do Quaternário (Pleistoceno).

Drenagem. Bem drenado.

- | | | |
|-----------------|------------------|--|
| A _p | 0 | — 12 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); barro arenosa; moderada, pequena, granular; ligeiramente duro, não plástica, não pegajosa; transição gradual e plana. |
| A ₃ | 12 | — 29 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6), com variegados bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); barro arenosa; moderada, pequena, sub-angular em blocos; ligeiramente duro, friável, não plástica, não pegajosa; transição clara e plana. |
| B ₁ | 29 | — 45 cm; amarelo brunado (10 YR 6/6); barro arenosa; moderada, média, sub-angular em blocos; ligeiramente duro, friável, não plástica, não pegajosa; gradual e plana. |
| B ₂₁ | 45 | — 66 cm; amarelo brunado (10 YR 6/8); barro arenosa, moderada, média, sub-angular ligeiramente duro, friável, não plástica, não pegajosa; plana e difusa. |
| B ₂₂ | 66 | — 105 cm; amarelo brunado (10 YR 6/8); barro arenosa; moderada, média, sub-angular; ligeiramente duro, friável, não plástica, não pegajosa; difusa e plana. |
| B ₃ | 105 — 150 a mais | cm; amarelo brunado (10 YR 6/8); barro arenosa; moderada, média para grosseira, sub-angular; ligeiramente plástica, não pegajosa. |

Observações. Intensa presença de organismos nos primeiros horizontes do solo.

PERFIL 13. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1526	A _p	0-12	1,41	2,53	3,82	40,37	55,81	29,91	46,98	9,08	14,03	1,44
1527	A _s	12-29	1,59	2,60	7,97	39,65	61,38	31,22	49,99	5,72	13,07	4,48
1528	B ₁	29-45	1,47	2,59	9,94	33,18	56,88	27,34	51,47	3,28	17,93	4,00
1529	B ₂₁	45-60	1,51	2,53	9,06	30,53	53,51	31,69	42,34	6,49	19,48	5,12
1530	B ₂₂	60-105	1,32	2,53	9,09	38,76	52,15	26,59	53,18	4,85	15,38	1,12
1531	B _s	105-150+	1,39	2,54	14,11	31,09	51,80	26,52	47,53	10,54	15,41	2,24

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1526	A _p	5,20	0,70	0,22	0,08	0,09	0,00	7,62	1,77	10,48	1,09	10,40	1,15
1527	A _s	4,99	0,50	0,74	0,06	0,07	0,00	7,25	1,73	10,35	1,37	13,23	1,40
1528	B ₁	5,05	0,30	0,12	0,05	0,06	0,00	7,62	1,77	9,02	0,53	5,12	0,60
1529	B ₂₁	5,00	0,30	0,15	0,01	0,06	0,00	6,42	1,46	8,39	0,52	6,19	0,60
1530	B ₂₂	5,15	0,30	0,74	0,05	0,01	0,00	5,31	1,27	7,68	1,10	14,32	0,90
1531	B _s	4,60	0,30	0,10	0,01	0,01	0,00	9,43	1,03	10,88	0,42	3,86	0,35

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1526	0,95	0,09	1,63	6,10	6,08	7,07	10,3	1,46	0,87
1527	0,71	0,06	1,22	8,30	9,06	9,72	11,0	1,45	0,80
1528	0,57	0,05	0,98	7,50	11,68	12,51	10,8	1,01	0,59
1529	0,23	0,02	0,40	9,60	11,52	11,01	10,6	1,47	0,79
1530	0,34	0,02	0,58	8,30	11,84	9,52	10,6	1,48	0,74
1531	0,30	0,02	0,51	8,20	12,48	18,15	10,7	1,98	1,66

PERFIL 16. *Descrição morfológica*

Classificação. LATOSOL AMARELO.

Localização. Estado do Pará, Município de Salinópolis. Perfil situado no local Santa Luzia.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Capoeira de mais ou menos 5 anos de idade.

Material originário. Sedimentos do Quaternário.

Drenagem. Bem drenado.

- A_p 0 — 15 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); areia barrenta; moderada a forte, média, sub-angular; duro; friável, não plástica, não pegajosa; transição difusa e plana.
- A_s 15 — 27 cm; bruno escuro (10 YR 4/3); barro argila arenosa; moderada a forte, média, sub-angular; duro, friável, ligeiramente plástica; não pegajosa; transição gradual e plana.
- B₁ 27 — 52 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6); barro argila arenosa; moderada a forte, média, blocos sub-angulares; duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- B₁₂ 52 — 80 cm; amarelo brunado (10 YR 6/6); barro argila arenosa; moderada a forte, média a grosseira, sub-angular; duro, friável, ligeiramente plástica, pegajosa, transição difusa e plana.
- B₂₂ 80 — 115 a mais cm; amarelo brunado (10 YR 6/6); barro argila arenosa; moderada a forte, média a grosseira, sub-angular; duro, friável, plástica, pegajosa.

Observações. No A_s presença de variegados de matéria orgânica, castanho acinzentado muito escuro (10 YR 3/2), proveniente da ação de minhocas.

PERFIL 16. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Moa	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1540	Ap	0-15	1,41	2,54	5,97	38,49	55,54	24,83	56,25	7,40	11,52	2,24
1541	A ₃	15-27	1,55	2,60	7,63	30,20	62,17	22,55	51,40	3,25	22,80	3,52
1542	B ₁	27-52	1,63	2,53	10,64	21,98	64,38	18,95	55,81	4,07	21,17	5,76
1543	B ₂₁	52-80	1,33	2,53	10,54	33,84	52,62	17,63	51,08	5,61	21,68	4,96
1544	B ₂₂	80-115	1,57	2,59	12,66	26,69	60,65	13,24	50,08	8,88	21,80	4,80

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA									V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S	
1540	Ap	5,40	1,50	1,33	0,16	0,46	0,00	7,30	1,50	12,25	3,45	28,16
1541	A ₃	5,00	0,80	0,14	0,08	0,07	0,00	6,21	1,17	8,47	1,09	12,86
1542	B ₁	4,90	0,60	0,10	0,06	0,04	0,00	7,00	1,04	8,84	0,80	9,46
1543	B ₂₁	4,80	0,60	0,09	0,07	0,17	0,00	3,35	0,75	5,03	0,93	18,48
1544	B ₂₂	4,91	0,70	0,10	0,02	0,06	0,00	8,00	0,71	9,59	0,88	9,18

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Kt	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1540	1,00	0,08	1,72	4,10	9,28	5,10	11,2	1,36	0,54
1541	0,73	0,07	1,23	7,00	6,08	6,66	10,0	1,78	0,94
1542	0,37	0,03	0,64	8,60	6,08	8,43	11,0	1,74	1,00
1543	0,29	0,02	0,50	6,80	7,68	6,80	11,8	1,71	0,82
1544	0,30	0,02	0,53	7,80	3,52	7,07	10,8	1,86	1,13

PERFIL 25. *Descrição morfológica*

Classificação. LATOSOL AMARELO.

Localização. Estado do Pará, Município de Nova Timboteua. Perfil situado na Vila de Timboteua Velha.

Topografia. Ligeiramente ondulada.

Cobertura vegetal. No local: gramíneas; nas proximidades, capoeira com mais ou menos 5 anos.

Material originário. Sedimentos do Quaternário.

Drenagem. Bem drenado.

- A_p 0 — 25 cm; bruno escuro (10 YR 3/3); areia barrenta; moderada a forte, média, sub-angular; duro, friável, não plástica, não pegajosa; transição difusa e plana.
- A₃ 25 — 48 cm; bruno amarelado (10 YR 5/8), com variegados de matéria orgânica bruno escuro (10 YR 3/3); barro arenosa; forte, média, sub-angular; duro a muito duro; friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- B₁₁ 48 — 70 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6); barro argila arenosa; forte, média, sub-angular; ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
- B₁₂ 70 — 100 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6); barro argila arenosa; forte, média a grosseira, sub-angular; muito duro, firme a friável, plástica, pegajosa; transição difusa e plana.
- B₂₁ 100 — 135 cm; bruno forte (7,5 YR 5/6); barro argila arenosa; forte, média a grosseira, sub-angular; muito duro, firme, plástica, pegajosa; transição difusa e plana.
- B₂₂ 135 — 160 cm a mais; amarelo avermelhado (7,5 YR 7/8); barro arenosa; forte, média a grosseira, sub-angular; duro, friável, plástica e pegajosa.

PERFIL 25. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1580	Ap	0-25	1,53	2,54	4,14	35,70	60,16	26,88	60,84	4,06	8,12	1,44
1581	A ₁	25-48	1,52	2,54	7,35	32,90	59,75	24,56	59,23	2,43	13,78	4,80
1582	B ₁₁	48-70	1,62	2,53	11,81	23,92	64,27	24,46	45,50	8,12	21,92	8,48
1583	B ₁₂	70-100	1,60	2,59	13,73	24,34	61,88	21,92	44,01	8,11	25,96	7,78
1584	B ₂₁	100-135	1,53	2,59	11,02	29,64	59,34	20,40	48,76	3,34	27,50	6,40
1585	B ₂₂	135-160+	1,73	2,58	22,54	10,57	66,89	18,67	41,44	2,44	37,45	1,12

Prot.	Horiz.	mEq/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1580	Ap	5,40	1,10	0,12	0,17	0,12	nihil	13,44	0,33	15,29	1,51	9,87	4,95
1581	A ₁	5,15	1,90	0,13	0,11	0,10	»	12,31	0,42	14,07	1,34	9,52	5,20
1582	B ₁₁	4,82	1,80	0,19	0,11	0,10	»	8,21	1,10	11,51	2,20	19,11	2,25
1583	B ₁₂	4,70	0,75	0,19	0,13	0,05	»	9,32	1,43	11,87	1,09	9,19	0,90
1584	B ₂₁	4,70	0,60	0,41	0,11	0,18	»	2,25	1,10	4,85	1,30	20,45	0,60
1585	B ₂₂	4,35	0,50	0,11	0,10	0,22	»	0,67	2,24	3,54	0,93	26,27	0,75

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1580	0,49	0,03	0,85	3,90	9,92	4,08	12,7	1,60	0,61
1581	0,41	0,03	0,70	5,80	11,29	3,94	12,4	2,44	0,84
1582	0,29	0,02	0,51	9,50	17,28	7,34	10,3	2,19	0,85
1583	0,28	0,02	0,48	10,70	19,20	8,16	11,2	1,97	0,77
1584	0,20	0,01	0,35	11,60	20,80	9,52	10,7	2,12	0,87
1585	0,28	0,02	0,48	11,40	24,16	8,84	10,7	2,19	0,77

PERFIL 30. *Descrição morfológica*

Classificação. LATOSOL AMARELO.

Localização. Estado do Pará, Município de S. Miguel do Guamá. Perfil localizado no local de S. Antônio do Cumará.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Capoeira de 5 anos.

Material originário. Sedimentos do Quaternário.

Drenagem. Bem drenado.

- A_p 0 — 15 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); arenosa; fraca, pequena, granular; macio, friável, não plástica, não pegajosa; transição clara e ondulada.
- A₃ 15 — 30 cm; bruno amarelo (10 YR 5/4); barro arenosa; moderada, média, sub-angular; duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- B₁ 30 — 48 cm; bruno amarelado claro (10 YR 6/4); barro arenosa; fraca, pequena a média, sub-angular; duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
- B₂ 48 — 90 cm; amarelo brunado (10 YR 6/6); barro argila arenosa; fraca a moderada, média, sub-angular; duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
- B₃ 90 — 150 a mais cm; amarelo brunado (10 YR 6/6); barro argila arenosa; moderada, média, sub-angular; duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa.

PERFIL 30. Dados analíticos

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1605	Ap	0-15	1,40	2,48	8,38	35,05	56,57	43,56	48,26	0,81	7,37	1,28
1606	A ₁	15-30	1,61	2,60	10,48	27,42	61,80	31,07	51,80	2,44	14,69	2,88
1607	B ₁	30-48	1,68	2,60	15,84	19,64	64,52	27,77	49,41	4,07	18,72	6,88
1608	B ₂	48-90	1,46	2,53	14,23	28,07	57,70	26,06	48,06	5,66	20,22	8,00
1609	B ₃	90-150+	1,51	2,59	12,82	28,75	58,43	26,59	51,65	4,83	16,93	6,40

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1605	Ap	5,67	1,50	0,29	0,07	0,06	0,03	4,43	0,07	6,97	1,92	27,54	0,90
1606	A ₁		0,60	0,17	0,03	0,08	0,01	4,25	1,05	6,23	0,91	14,60	0,35
1607	B ₁	4,65	0,37	0,09	0,06	0,35	niai	3,35	1,25	5,69	0,50	8,92	0,35
1608	B ₂	4,65	0,65	0,09	0,05	0,05	"	2,83	0,96	4,68	0,84	17,94	0,05
1609	B ₃	4,55	0,20	0,09	0,04	0,04	"	1,73	0,91	3,11	0,37	11,99	0,05

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Kl	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1605	1,07	0,11	1,84	3,90	11,20	5,98	9,1	1,12	0,50
1606	0,64	0,81	1,10	8,20	0,96	5,71	7,8	2,42	2,09
1607	0,29	0,03	0,49	11,30	0,96	7,48	9,6	2,54	2,26
1608	0,36	0,02	0,48	11,70	1,28	6,80	12,4	2,89	2,43
1609	0,27	0,02	0,46	10,50	1,02	6,12	12,2	2,85	2,20

LATOSOL CONCRECIONÁRIO

Conceito geral da Unidade

Com o desenvolvimento do Sistema Genético Natural de Classificação, adotado neste trabalho, o Latosol Concrecionário, aqui estudado, foi incluído primordialmente na Sub-Ordem Latosol, passando a ser colocado, à seguir, quase sempre no Latosol Concrecionário.

Estudos mais recentes e observações de campo conduziram à criação desta unidade, pois são tão abruptos certos caracteres morfológicos do perfil, de que é exemplo as concreções, a localização quase sempre junto aos desnivelamentos, que se tornou evidente e imperioso separá-lo dos outros Latosols. Até quanto ao aproveitamento agrícola, mesmo sem implicar considerações sobre Gênese e Morfologia, cumpre classificar este Grupo como unidade separada.

Sob a denominação de Latosol Concrecionário, foram mapeados na Região Bragantina, não só o Latosol Amarelo Concrecionário de Day (1959), que é da forma mais ampla, como os Psamo Lateríticos

descritos em Huila, o francês, "Sols à Cuirasse de Bas Pente" ou "Sols à Cuirasse de Nappe de Plateau" (Instituto de Huila 1959).

Devido as condições de zonalidade, difere no entanto, o Latosol Concrecionário Zonal do Latosol Concrecionário Hidromórfico, não obstante se compare à morfologia dos mesmos em muitos dos seus caracteres.

Estudos recentes e observações de campo conduziram a criação desta unidade, devido as características morfológicas marcantes que permitiram a sua separação dos outros Latosols. Até quanto ao aproveitamento agrícola, mesmo sem implicar considerações sobre gênese e morfologia, cumpre classificar este solo como unidade separada com o aparecimento intensivo, mesmo nos lugares mais altos, como foi observado ao fazer o Levantamento da Zona Bragantina.

O solo Concrecionário que pode estar em vários estágios de evolução, contém a laterita como fase final do processo edáfico que caracteriza o Grupo e não havendo dúvida em afirmar, ser ela o caráter mais evidente do Latosol Concrecionário.

As concreções lateríticas podem aparecer nos perfis estudados como arenito ferruginoso, onde o teor de ferro é sempre mais elevado que o de alumínio, sendo muito comum no perfil, a variedade que contém quartzo e argila, ocluídos ou interligados com depósitos de ferro sob formas mais ou menos hidratadas.

Apesar de morfologia tão nítida, muitas vezes, a não ser a ocorrência de concreções ou a influência de zonalidade ou da topografia, torna-se difícil pelos caracteres, separar o Latosol Concrecionário dos Grandes Grupos da mesma Sub-Ordem, ou mais recentemente da ordem Oxisol, como o Amarelo, o Vermelho Amarelado, e outros estudados neste trabalho.

Descrição da Unidade com variações encontradas

O Latosol Concrecionário apresenta horizontes A, B e C tendo, portanto, perfil evoluído. A distribuição mais normal desses horizontes é a seguinte: A_p ou A_1 ; A_3 ; B_1 ou A_3/B_1 ; B_2 com subdivisões em B_{21} e B_{22} ; B_3 ; C subdivididos ou não.

As concreções aparecem em todo o perfil, podendo haver horizontes em que se apresentam inexistentes, como no A_1 do perfil 22, descrito em Marapanim, com 0,0% de frações maiores do que 2 mm, ou o perfil 6 do km 27 da estrada Bragança-Mocajuba, com 4,4% no A_1 , ou ainda o perfil 48 da estrada Castanhal-Marapanim, com 0,0% no horizonte B_2 , situado entre 67 e 10 cm de profundidade.

A principal ocorrência do Latosol Concrecionário, quando não aparece em caráter extensivo, se dá nos lugares onde há desnível, modalidade muito comum na região estudada, incapaz quase sempre de mapeamento na escala usada neste trabalho devido à sua extensão. Outra ocorrência deste solo consta do seu aparecimento nos lugares onde há um lençol impermeável, sotoposto à laterita, mesmo nas partes altas com drenagem externa boa, ocorrência que é inexpressiva na área mapeada. A drenagem externa é geralmente boa; a interna pode variar de bem drenada à moderadamente drenada dependendo, entre outras coisas, do processo de gênese do perfil. (Fig. 16)

Horizonte A

Este horizonte acha-se dividido em A_1 , mais frequentemente A_p , A_3 , algumas vezes A_3/B_1 , com espessura que varia de 10 a 25 cm de profundidade. Possui cores que vão do bruno acinzentado muito escuro (10YR 3/2, 3/3) ao vermelho pálido (2,5YR 6/2) passando por cinza avermelhado escuro (5YR 2/2, 4/2) ao bruno escuro (10YR 4/3, 7,5YR 4/4).

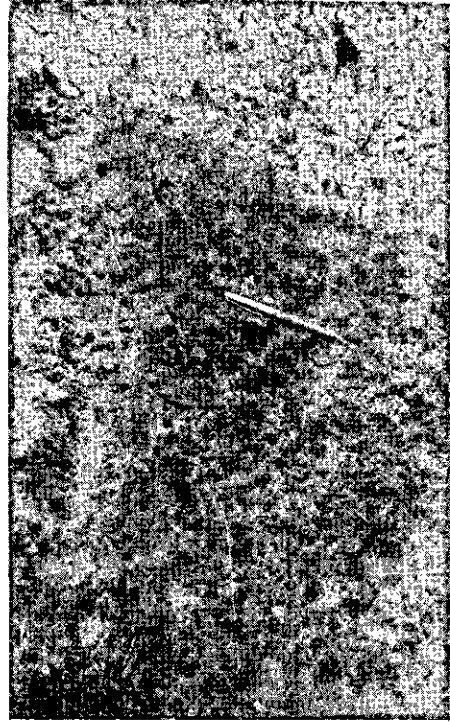


FIG 16. Latosol Concrecionário, observando-se ocorrência abundante de concreções lateríticas.

A textura dominante é barro arenosa, com aparecimento de areia barrenta e barro argilo arenosa; estrutura granular, moderada, variando de fina a média, podendo por vezes aparecer sub-angular em blocos moderada a média. A consistência que predomina é friável, podendo variar de muito friável a firme e quando seco, duro, não plástica, não pegajosa. A transição deste horizonte é gradual e plana.

Horizonte B

A espessura pode variar de 12 a 105 cm acha-se dividido em B_1 , B_2 e B_3 , podendo o B_2 apresentar-se subdividido em B_{21} e B_{22} .

Possui cores que vão do bruno amarelado escuro (10YR 4/4) ao vermelho fôco (2,5YR 3/2), com predominância de vermelho amarelado (5YR 5/8, 5/6, 4/6), vindo a seguir o bruno amarelado (10YR 6/8, 5/8). Sua textura mais frequente é barro argilo arenosa, seguindo barro arenosa com alguma significância. A estrutura é sub-angular em blocos, variando de pequena a média e de fraca a forte. É um horizonte cuja consistência, apesar da interferência das pedras na caracterização, pode apresentar-se de friável a firme e quando seco, duro a muito duro, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajoso a pegajosa. Transição difusa e plana.



FIG. 17. Perfil de Latosol Concrecionário.



FIG. 18. Perfil de Latosol Concrecionário, notando-se abaixo a bancada laterítica.

Horizonte C

Este horizonte presume-se como nos demais Latosols, bastante profundo, podendo alcançar vários metros até encontrar a rocha subjacente. As suas cores mais frequentes são: bruno amarelado (10YR 5/8) e cinza (5YR 6/1). (Figs. 17 e 18)

Distribuição geográfica da Unidade

A unidade de solos Latosol Concrecionário, descrita na Zona Bragantina, perfaz um total de 4,68% da área total levantada.

Relêvo e vegetação

A distribuição do Latosol Concrecionário na Região Bragantina, se dá em áreas onduladas ou ligeiramente onduladas, bem como em pequenas manchas, nos declives das elevações junto aos cursos d'água. A vegetação, como no Latosol Amarelo, é constituída, na maioria por capoeiras em vários estágios de desenvolvimento, muito embora ainda existam matas primitivas, estas confinadas à regiões próximas do rio Guamá. (Fig. 19)

Clima

Nesta unidade de mapeamento encontra-se o clima Af da classificação de Köppen (1948) e Schmidt (1947), que corresponde a floresta equatorial pluvial, caracterizada por chuvas abundantes e bem distribuídas durante o ano.



FIG. 19. Vegetação de floresta equatorial sobre Latosol Concrecionário.

Material originário

O Latosol Concrecionário tem o seu material originário no Holoceno (Divisão de Geologia e Mineralogia 1960), aqui representado pela Formação Pará (Dorofeef 1953), constituída de areias e argilas arenosas, misturadas as quais, encontram-se concreções de um arenito ferruginoso, a laterita.

Uso agrícola

Este solo é por vezes cultivado com mandioca (*Manihot utilisima*), arroz (*Oriza sativa*) e milho (*Zea mays*).

Considerações gerais sobre os dados analíticos

A verificação dos dados analíticos dos perfis típicos desta unidade taxonômica, nos permite fazer uma série de observações sobre a amplitude da variação nos resultados obtidos das análises destes solos na Região Bragantina.

Composição granulométrica

A verificação dos teores de argila demonstra para o horizonte A uma variação nos teores que vão excepcionalmente de 3,2 a 27,04% e para o horizonte B de 8,13 a 46,29%. O que se verifica nestes perfis estudados é um crescente aumento do teor de argila com a profundidade, delimitando com certa nitidez a zona de acumulação.

Os teores de limo da ordem de 0,81 a 8,26 no horizonte A, ocorrendo excepcionalmente 27,00% e para o horizonte B variando de 1,23 a 21,14 excepcionalmente 26,24%.

Os teores de areia grossa e fina nos horizontes A e B em torno de 30% e o conteúdo de concreções apresenta-se alto, em torno de 70%.

Análise da matéria orgânica

O teor de carbono varia consideravelmente nos perfis estudados. No horizonte A são encontrados valores variando de 0,68 a 1,90% g/100 g de TFSA e no horizonte B, de 0,35 a 1,40 g/100 g de TFSA, havendo um decréscimo marcante e considerável com a profundidade.

Os valores de nitrogênio para o horizonte A, encontrando-se por vezes muito baixo e podem variar de 0,06 a 0,20 g/100 g, apresentando o horizonte B valores oscilantes entre 0,03 a 0,129 g/100 g, este no B₁. Para tais valores relativamente altos por vezes de carbono, para estes solos, temos para o horizonte A, a matéria orgânica oscilando entre 1,16 a 4,88 g/100 g sendo mais freqüente valores que se aproximam do maior teor. Para o horizonte B podem ser encontrados por vezes, valores altos como acontece aparecer 2,75 g/100 g no B₁. A relação C/N para o A vai de 10,3 a 14,1 e para o B de 8,5 a 13,5.

Capacidade de permuta de cátions (T), soma de bases permutáveis (S), saturação de bases (V) e pH

O valor T destes solos apresenta-se freqüentemente baixo, variando no horizonte A de 4,45 a 15,99 mE/100 g de TFSA e no horizonte B, de 1,82 a 17,87 mE/100 g.

As bases permutáveis por sua vez não se apresentam com bons teores tornando por mais esta razão, um solo de difícil aproveitamento agrícola. No horizonte A os valores de S encontram-se entre 0,28 a 2,05 mE/100 g podendo ocorrer no B valores que vão desde 0,24 a 1,03 mE/100 g de TFSA.

A saturação de bases é baixíssima variando em torno de 10,0 mE/100 g com uma oscilação que vai desde 2,90 a 24,5% no A e 2,6 a 12,7% no horizonte B.

O pH no horizonte A varia de 4,10 a 5,62 e no horizonte B de 4,39 a 5,32.

Fósforo assimilável

Quanto ao fósforo dado em P₂O₅, os valores apresentados enquadram-se entre 0,49 a 1,70 mg/100 g no A, ocorrendo com freqüência traços e valores inferiores a 0,02 mg/100 g. No horizonte B os teores oscilam entre 0,35 a 1,40 mg/100 g de TFSA.

Água natural

A água natural no A está em torno de 20% e no B em volta de 15%.

PERFIL 20. Descrição morfológica

Classificação. LATOSOL CONCRECIONÁRIO.

Localização. Estrada Capanema—Ourém, município de Ourém.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Capoeira fina.

Drenagem. Bem drenado.

A _p	0	– 20 cm; bruno escuro (10 YR 3/3); barro arenosa; moderada, média, blocos sub-angulares; friável, não plástica, não pegajosa; gradual e plana.
A _{3cn}	20	– 45 cm; bruno amarelado (10 YR 5/4); barro arenosa; moderada, média, blocos sub-angulares; friável, não plástica, não pegajosa; gradual e plana.
B _{22cn}	45	– 62 cm; bruno amarelado (10 YR 5/8); barro argila arenosa; moderada, média, blocos sub-angulares; friável, não plástica, não pegajosa; gradual e plana.
B _{23cn}	62	– 100 cm; bruno amarelado (10 YR 5/8); barro arenosa; moderada, média, blocos sub-angulares; friável, não plástica, não pegajosa; difusa e plana.
B _{3cn}	100	– 165 cm; bruno amarelado (10 YR 5/8); barro arenosa; moderada, média, blocos sub-angulares; friável, não plástica, não pegajosa; difusa e plana. Presença de quartzo de todos os tamanhos. A estrutura foi dada forçada devido a presença de quartzo.

PERFIL 20. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1557	A _p	0-20						39,90	36,23	5,78	18,11	
1558	A ₁	20-45						41,48	33,21	4,13	18,18	
1559	B _{1cn}	45-62						37,35	34,02	4,09	24,54	
1560	B _{21cn}	62-100						43,53	34,27	7,38	14,77	
1561	B _{22cn}	100-165						46,81	23,02	21,14	8,13	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1557	A _p	4,65	0,45	0,12	0,11	0,07	nihil	3,69	1,06	5,50	0,75	13,62	
1558	A ₁	4,55	0,20	0,093	0,11	0,09	»	4,54	0,74	6,61	1,33	24,17	
1559	B _{21cn}	4,39	0,20	0,19	0,08	0,07	»	4,05	0,53	5,12	0,54	10,54	
1560	B _{22cn}	4,52	0,30	0,09	0,08	0,05	»	3,09	0,43	4,04	0,52	12,86	
1561	B _{22cn}	4,70	1,60	0,14	0,06	0,05	»	2,03	0,43	4,31	1,85	42,92	

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Kl	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1557	0,95	0,088	1,63				10,7		
1558	0,795	0,095	1,36				12,0		
1559	0,675	0,056	1,16				11,5		
1560	0,485	0,042	0,83				11,2		
1561	0,395	0,032	0,67				11,2		

PERFIL 63. *Descrição morfológica*

Classificação. LATOSOL CONCRECIONÁRIO.

Localização. IAN, Quadra de timbó, na estrada da antiga serraria.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Área anteriormente coberta por capoeira primária, hoje com cultura de timbó.

*Material Originário. Sedimentos do Quaternário.**Drenagem. Bem drenado.*

- A_p 0 — 17 cm; bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); barro argila arenosa; moderada, pequena, granular; friável, não plástica, não pegajosa; difusa e plana.
- A_{3cn} 17 — 30 cm; bruno escuro (10 YR 3/3); barro argila arenosa; moderada, pequena, blocos sub-angulares; friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; difusa e plana. Neste sub-horizonte são encontradas pequenas concreções lateríticas com diâmetro médio em torno de 1 cm.
- B_{11cn} 30 — 42 cm; bruno amarelado escuro (10 YR 4/4); barro argila arenosa; difusa e plana. As concreções são abundantes e ainda de tamanho pequeno, como em todo o perfil, com diâmetro médio de 2 cm.
- B_{12cn} 42 — 80 cm; bruno amarelo (10 YR 5/8); barro argila arenosa; gradual e plana.
- B_{21cn} 80 — 124 cm; vermelho amarelo (5 YR 5/8); argila arenosa; difusa e plana.
- B_{22cn} 124 — 155 cm; amarelo avermelhado (5 YR 6/8); argila arenosa.

Observação. As concreções lateríticas encontram-se bem distribuídas em todo o perfil desde o horizonte A_{3cn}. A concentração algumas vezes é tão intensa, que prejudica a verificação da estrutura e consistência, como foi o caso dos sub-horizontes B_{2cn}, B_{21cn}, B_{22cn} e B_{3cn}. Apresentam-se de tamanho que varia de pequenas a médias, com diâmetro de 2 a 7 cm.

PERFIL 63. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
937	Ap	0-17		2,537				39,03	28,24	5,69	27,04	
938	Asen	17-30		2,236				30,13	47,11	1,65	21,11	
939	B _{11cn}	30-42		2,788				28,49	38,72	3,36	29,43	
940	B _{12cn}	42-80		2,763				26,81	35,57	1,23	36,36	
941	B _{21cn}	80-124		2,779				27,20	31,46	3,68	37,66	
942	B _{22cn}	124-155		2,709				24,22	34,23	2,03	39,52	

Prot.	Horiz.	mg/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
937	Ap	4,38	0,35	0,54	0,02	0,06	nihil	17,85	3,37	22,19	0,07	4,37	0,02
938	Asen	5,18	0,35	0,39	0,03	0,09	0,02	12,53	3,10	18,49	0,86	4,65	0,02
939	B _{11cn}	4,85	0,29	0,04	0,09	0,04	0,02	13,23	3,29	16,98	0,46	2,71	0,02
940	B _{12cn}	4,68	0,25	0,14	0,02	0,05	0,01	7,63	2,57	10,66	0,46	4,31	0,02
941	B _{21cn}	4,78	0,25	0,29	0,02	0,05	nihil	4,96	1,89	7,46	0,61	8,17	0,02
942	B _{22cn}	4,82	0,30	0,39	0,02	0,05	0,06	2,58	1,70	5,04	0,76	15,07	0,02

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
937	2,80	0,200	4,82				14,0		
938	1,90	0,158	3,27				11,9		
939	1,60	0,129	2,75				12,4		
940	1,02	0,080	1,75				12,7		
941	0,64	0,049	1,11				12,3		
942	0,47	0,040	0,81				11,7		

PERFIL 6. Descrição morfológica

Classificação. LATOSOL CONCRECIONÁRIO.

Localização. Km 27, ao longo da estrada Bragança-Mocajuba, Município de Bragança.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Campos de gramíneas.

Drenagem. No local é bem drenado, no perfil é imperfeitamente drenado.

Concreções. Lateritas finas e grãos de quartzo rolado, principalmente no horizonte B₂.

Moteamento. Abundante.

- A_{1cn} 0 — 15 cm; bruno cinza muito escuro (10 YR 3/2); argila arenosa; fraca, pequena, granular; firme, não plástica, não pegajosa; gradual e ondulada. Ocorrência de grãos de quartzo fino.
- A_{3cn} 15 — 28 cm; bruno cinza muito escuro (10 YR 3/2); com comuns, finos e distintos mosqueados, amarelo pálido (2,5 Y 7/4) e bruno avermelhado escuro, (5 YR 3/3); argila arenosa; moderada, pequena, blocos sub-angulares; firme, não pegajosa, clara e ondulada. Ocorrência de grãos de quartzo, porém maior que no horizonte A₁.
- B_{1cn} 28 — 48 cm; amarelo pálido (2,5 Y 7/4); com comuns, médios e distintos mosqueados, bruno cinza muito escuro (10 YR 3/2) e bruno avermelhado escuro (5 YR 3/3); argila arenosa; moderada a forte; média, blocos sub-angulares, firme, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
- B_{21cn} 48 — 70 cm; amarelo (2,5 Y 7/6); com comuns, finos e distintos mosqueados, cinza claro (10 YR 7/1) e amarelo avermelhado (7,5 YR 7/8); argila arenosa; forte, média, blocos sub-angulares; firme; plástica, pegajosa, clara e plana.
- B₂₂ 70 — 150+ cm; cinza claro (10 YR 7/1); com muitos, grosseiros, proeminentes mosqueados, vermelho escuro (10 R 3/6), e poucos, finos e distintos mosqueados, amarelo avermelhado (7,5 YR 7/8); argila; forte, médios, blocos sub-angulares; firme, plástica, pegajosa.

PERFIL 6. Dados analíticos

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1496	A _{1cn}	0-15	1,537	2,485	5,98	32,17	61,85	48,76	29,84	1,64	19,76	
1497	A _{3cn}	15-28	1,518	2,594	5,62	35,86	58,52	52,63	28,67	0,81	17,89	
1498	B _{1cn}	28-48	1,570	2,480	7,81	28,88	63,31	43,33	28,67	15,42	12,98	
1499	B _{21cn}	48-70						35,40	17,65	14,00	32,95	
1500	B _{22cn}	70-150+						27,37	13,98	11,73	46,92	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1496	A _{1cn}	4,20	0,70	0,11	0,02	0,02	nihil	10,14	1,00	15,99	0,85	5,3	1,70
1497	A _{3cn}	4,10	0,50			0,05	"	9,10	2,67	12,32	0,55	4,5	0,60
1498	B _{1cn}	4,62	0,60	0,10	0,01	0,01	"	8,99	1,94	11,65	0,72	6,1	1,40
1499	B _{21cn}	4,20	0,80	0,13	0,02	0,08	"	8,91	6,17	16,11	1,03	8,4	0,90
1500	B _{22cn}	4,45	0,30	0,16	0,02	0,05	"	7,23	10,13	17,89	0,53	3,0	0,60

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	K _i	K _r
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1496	0,84	0,065	1,44				12,9		
1497	0,68	0,047	1,16				14,4		
1498	0,47	0,039	0,61				12,1		
1499	0,54	0,051	0,62				10,5		
1500	0,39	0,032	0,67				12,1		

PERFIL 7. *Descrição morfológica*

Classificação. LATOSOL CONCRECIONÁRIO.

Localização. Km 28 da Estrada de Montenegro, Município de Bragança.

Topografia. Ondulada.

Cobertura vegetal. Capoeira com mais ou menos 10 anos.

Drenagem. No local é bem drenado, no perfil é mal drenado.

A _{1cn}	0	— 15 cm; cinza amarelado escuro (5 YR 4/2); areia barrenta; forte, pequena, granular; friável, não plástica, não pegajosa; difusa e plana. Presença de concreções de ferro pouco abundantes, de 3 a 5 mm e grãos de quartzo de 2 mm a 1 cm.
A _{3cn}	15	— 33 cm; bruno avermelhado (5 YR 4/4); barro arenosa; fraca, pequena, granular; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana. Presença de laterita abundante de 0,5 a 5 cm e grãos de quartzo de 3 mm a 1 cm.
B _{1cn}	33	— 60 cm; bruno avermelhado (5 YR 5/8); barro arenosa, fraca, pequena, granular (grãos de quartzo); muito plástica, muito pegajosa; difusa e plana.
B _{21cn}	60	— 85 cm; vermelho amarelado (5 YR 4/6); argila, fraca, pequena; granular/fraca, sub-angular; não plástica e muito pegajosa; difusa e plana. Laterita pequena e média, menos abundante que no horizonte superior, com grãos de quartzo.
B _{22cn}	85	— 150+ cm; argila; fraca, pequena, granular/grãos simples; muito plástica, muito pegajosa. Laterita pouco abundante bem como quartzo rolado pequeno e a laterita é de média a grossa. Observa-se neste perfil presença de mica branca.

PERFIL 7. *Dados analíticos*

Prof.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1501	A _{1cn}	0-15						51,08	23,81	10,80	8,31	
1502	A _{3cn}	15-32						41,23	14,93	27,27	16,52	
1503	B _{1cn}	32-60						33,84	8,80	26,22	31,14	
1504	B _{21cn}	60-85						29,33	1,15	25,21	44,28	
1505	B _{22cn}	85-150+						27,42	10,81	11,48	44,29	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1501	A _{1cn}	5,40	0,25	0,05	0,02	0,04	nihil	5,87	3,23	9,46	0,36	3,8	1,40
1502	A _{3cn}	4,40	0,20	0,01	0,02	0,05	»	5,32	5,19	11,79	0,28	2,3	1,15
1503	B _{1cn}	4,50	0,20	0,01	0,01	0,04	»	5,28	3,92	9,46	0,26	2,7	1,15
1504	B _{21cn}	4,58	0,15	0,11	0,02	0,07	»	3,51	3,55	7,51	0,45	5,9	0,60
1505	B _{22cn}	4,45	0,10	0,06	0,02	0,06	»	2,77	2,63	5,84	0,24	4,2	0,60

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1501	1,46	0,086	1,28				16,9		
1502	0,94	0,087	1,61				14,0		
1503	0,92	0,077	1,53				11,9		
1504	0,57	0,049	0,98				11,6		
1505	0,41	0,044	0,70				9,3		

PERFIL 21. *Descrição morfológica*

Classificação. LATOSOL CONCRECIONÁRIO.

Localização. Arraial do Caeté, Município de Capanema.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Plantação de malva.

Drenagem. Bem drenado.

- A_{pen} 0 — 12 cm; (10 YR 3/3); barro arenosa; fraca, pequena, blocos sub-angulares que se rompem em grãos simples com quartzo rolados finos; ligeiramente duro, friável, não plástico, não pegajosa; gradual e plana.
- A_{3cn} 12 — 35 cm; bruno avermelhado (10 YR 5/6); argila arenosa; moderada, pequena/média; blocos sub-angulares; ligeiramente duro, friável, não plástica, não pegajosa; difusa e plana.
- B_{1cn} 35 — 48 cm; amarelo brúneo (10 YR 6/8); argila arenosa; moderada, média, sub-angular em blocos; ligeiramente, duro, friável, ligeiramente plástica, não pegajosa; difusa e plana.
- B_{21cn} 48 — 72 cm; amarelo avermelhado (5 YR 6/8); argila arenosa; moderada, pequena, sub-angular que se rompe para grãos simples; duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
- B_{22cn} 72 — 150 cm; amarelo avermelhado (5 YR 7/8); argila arenosa; fraca, pequena, média, blocos sub-angulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa. A presença de quartzo nos horizontes, mescla a textura. A textura dos horizontes B₂ e B₃ são mais pesadas que os superiores.

Observação. Apresenta concreções ferruginosas a partir do horizonte A_p. Poucas e médias. Grãos de quartzo abundantes e pequenos no A_p. Do A₃ o quartzo é muito abundante variando de 0,5 a 5 cm de diâmetro, intercalados de concreções ferruginosas que vão de 2 mm a 2,5 cm, comuns. O mesmo acontece com o horizonte B₁ onde as concreções ferruginosas chegam a 3,5 cm e os grãos de quartzo a 7 cm e acha-se em franca decomposição. Do B₂ em diante as concreções ferruginosas tornam-se mais escassas.

PERFIL 21. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1562	A _{pen}	0-12						46,07	35,60	2,50	15,83	
1563	A _{3cn}	12-35						33,77	33,65	8,26	22,32	
1564	B _{1cn}	35-48						27,17	42,35	9,88	20,60	
1565	B _{21cn}	48-72						26,28	40,31	8,30	24,91	
1566	B _{22cn}	72-150						29,68	32,08	7,32	30,92	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1562	A _{pen}	5,20	0,15	0,09	0,17	0,08	0,04	3,22	1,00	4,75	0,53	11,1	0,35
1563	A _{3cn}	4,95	0,35	0,12	0,10	0,10	nihil	3,75	2,04	6,46	0,67	10,4	0,35
1564	B _{1cn}	4,85	0,45	0,14	0,18	0,09	"	3,33	2,15	6,34	0,86	13,6	0,50
1565	B _{21cn}	4,55	0,25	0,09	0,17	0,11	"	2,37	1,97	4,96	0,62	12,5	0,60
1566	B _{22cn}	4,45	0,30	0,09	0,09	0,21	"	2,24	1,42	3,66	0,69	18,8	0,60

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Kl	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1562	1,385	0,134	2,38				10,3		
1563	1,200	0,110	2,06				10,9		
1564	0,675	0,050	1,16				13,5		
1565	0,540	0,039	0,91				13,5		
1566	0,430	0,033	0,73				13,0		

REGOSOL

Conceito geral da Unidade

A unidade taxonômica descrita, enquadra-se na definição clássica de G.D. Smith, sendo um grupoazonal de solos, constituídos de rochas inconsolidadas a grandes profundidades nas quais as características do solo são pouco ou muito fracamente expressas (Soil Science 1949). Este solo, na Região Bragantina é de pouca ou quase nula utilização agrícola apenas explorado, em larga escala, para fornecimento de areia para construção civil. São de pequena significância de mapeamento e apresentam ocorrência em toda região. Além destas, que têm amplitude de mapeamento na escala utilizada, outras se verificam em áreas reduzidas, sendo englobadas pela unidade dominante. A característica mais importante destas pequenas manchas é a particularidade do seu aparecimento obedecendo uma determinada direção, segundo a orientação NW de Belém até Salinópolis. Justifica-se esta situação, como sendo vestígios das dunas que se situavam na antiga posição da costa Atlântica.

Os solos representantes deste grupo possuem perfil do tipo A/C e apresentam-se bastante profundos, podendo ser observadas espessuras superiores a 4 metros. Têm horizonte A geralmente com sub-horizontes A₁ e A₃ e transição clara para o horizonte C. São encontrados em áreas de depressões e estão sujeitos a encharcamento na época invernal.

Descrição da Unidade com variações encontradas
Horizonte A

O horizonte A apresenta espessura que pode alcançar até 48 cm. Geralmente pode apresentar subdivisões de horizontes A₁ e A₃. A cor dominante é cinza (gray) 5YR 5/1, com variações de cinza escuro (dark gray) 10YR 4/1 a cinza muito escuro (very dark gray) 10YR 3/1 e 5YR 3/1. A textura é arenosa e a estrutura é de grãos simples tendendo para fraca, pequena, granular.

A consistência varia de friável a muito friável quando úmido. Quando molhado é sempre não plástica e não pegajosa. A consistência seca não foi possível tirar devido as condições de umidade do próprio solo. A transição para o horizonte C é clara com topografia ondulada. Quando o horizonte A se acha subdividido em sub-horizontes, temos principalmente A₁ e A₃ assim descritos:

A₁. A espessura deste sub-horizonte varia entre 7 a 20 cm; com cor dominante de preto (10YR 2/1), variando de cinza escuro (dark gray) (N 4/0) a cinza muito escuro (very dark gray) (10R 3/1). A

textura é arenosa sem nenhuma variação. A estrutura é em grãos simples tendendo para fraca, pequena, granular. A consistência úmida varia de friável a muito friável; a molhada é sempre não plástica e não pegajosa. A transição para o sub-horizonte A₃ é gradual e plana.

A₃. A espessura varia de 15 a 20 cm. A cor é cinza muito escuro (10YR 3/1) sem nenhuma variação. A textura, a estrutura e a consistência, são as mesmas do sub-horizonte A₁. A transição para o horizonte C é clara e plana. (Fig. 20)



FIG. 20. Perfil de Regosol, Estrada Capanema-Quatro Bócas.

Horizonte C

Este horizonte apresenta-se bastante espesso, podendo alcançar profundidades superiores a 200 cm. A cor dominante é branca (5YR 6/1, 10YR 8/1, N 8/0) com variação para cinza claro (10YR 7/1). A textura é arenosa e a estrutura é de grãos simples. A consistência úmida é muito friável e a molhada não plástica e não pegajosa. (Fig. 21)

Distribuição geográfica

O Regosol é a unidade de menor significação geográfica do Levantamento dos Solos da Zona Bragantina. Ocupa apenas 0,77% da área total mapeada.

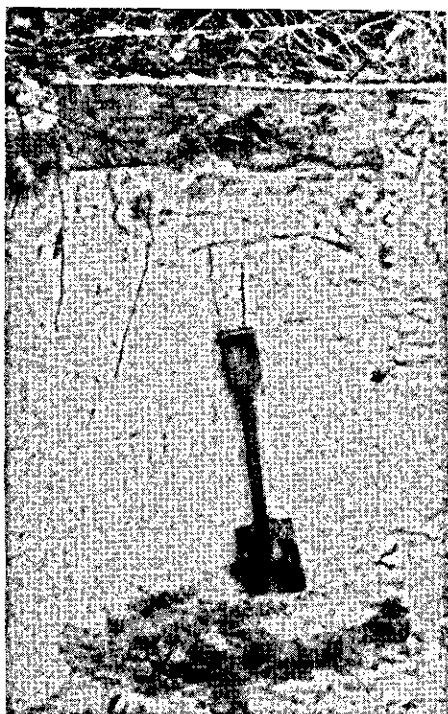


FIG. 21. Perfil de Regosol. Estrada de Sta. Maria-S. Miguel do Guamá.

Encontra-se distribuída em toda a Zona Bragantina (Quadro 4), porém a ocorrência maior de suas manchas, está situada ao Sul da linha férrea da Estrada de Ferro de Bragança. Ao Norte desta estrada podemos encontrar a maior representação na Campina do Palha no Município de Vigia e em Salinópolis na região costeira.

QUADRO 4. Área de Regosol nos municípios da Zona Bragantina

Municípios	km ²
Belém.....	3
Ananindeua.....	3
João Coelho.....	2
Vigia.....	31
Castanhal.....	1
Igarapé-Açu.....	4
Capanema.....	15
Salinópolis.....	3
Ourém.....	12
Bragança.....	49
S. Caetano.....	2
	125

Algumas vezes em áreas de Regosol, encontramos pequenas manchas de solos no Grande Grupo Podzol, sem significação de mapeamento. A ocorrência é reduzida, e são encontrados apenas nas áreas de Rogosol situadas na Curva Reversa, Município de Ananindeua, e em Salinópolis, próximo a sede do município do

mesmo nome. Estes Podzois são bem típicos e bastante desenvolvidos, com horizontes A₂ bem definido. Segundo alguns especialistas, como A. Küpper, está classificado como Podzol Húmico Férreo enquanto outros, como F. Verdade, classificam como Podzol Hidromórfico (Truog 1946).

Relêvo e altitude

O Regosol pode ser encontrado em toda a área da Zona Bragantina dentro da pouca variação de relêvo que ela apresenta. Geralmente porém estão localizados em áreas de depressões. Pode ainda ser encontrado em qualquer altitude desta Zona desde 14 metros dos arredores de Belém, até a região costeira em Salinópolis, onde alcança 5 metros, podendo ser também encontrado na altitude máxima da região em Capanema com 48 metros.

Vegetação

A vegetação que cobre as manchas de Regosol na Região Bragantina é muito variada, indo desde mata a macega, passando por duas fases intermediárias de capoeira e campina. A área de Regosol coberta por mata, é muito reduzida, podendo-se observar apenas um pequeno trecho próximo a Belém na Curva Reversa. As maiores áreas estão sob coberturas de campina e macega. Os trechos de vegetação de capoeira, que cobrem pequena extensão, estão localizados na mancha de Regosol do Município de Ourém. Estas capoeiras apresentam diferença bem significantes em relação à capoeira de cobertura de outros solos. São mais ralas e com maior homogeneidade nas espécies.

A vegetação de campina, cuja maior representação é na área de Regosol no Município de Vigia, é constituída de arbustos e arbustinhos esparsos e de vegetação rasteira. O arbusto de maior incidência é o caimbé (*Curatela americana*), vindo logo a seguir o Molongo (*Myrnia chryzostachya*) e o Muruci do gênero *Byrsonia*. A vegetação rasteira é constituída principalmente por ervinhas dos gêneros *Comolia*, *Utricularia*, *Burmania*.

A macega, tipo de vegetação herbácea, é constituída principalmente por Capim Sapé (*Imperata brasiliensis*), Samambaia Imperial e Vassoura de botão. Este tipo de vegetação é para nossas condições indicadoras do último estágio de degradação do binômio solo-planta. (Fig. 22)

Material originário

O Regosol foi desenvolvido em sedimentos tanto do Terciário como do Quaternário.



FIG. 22. Vista geral da vegetação secundária em cima de Regosol. Estrada de Capnema-Bragança.



FIG. 23. Cultivo de mandioca em Regosol.

Uso agrícola

O Regosol pode ser considerado sem nenhuma utilização agrícola na Zona Bragantina. No entanto no Município de Salinópolis, alguns lavradores o cultivam com muito baixo rendimento em suas colheitas. Na sua maior parte porém é utilizado para fornecimento de areia para construção civil. (Fig. 23)

Considerações gerais sobre os dados analíticos

Composição granulométrica. Esta unidade de mapeamento constitui solos excessivamente arenosos,

contendo teores de areia variando de 85,25% a 97,56% no horizonte A e 90,25 a 97,60% no horizonte C.

Os teores de limo são bastante baixos tendo no horizonte A, valores que vão de 0,81 a 6,55% e no horizonte C de 1,60 a 4,06%. A argila é também pouco representada nestes solos. Varia no horizonte A de 1,62 a 8,19% e no C de 0,80 a 7,21%.

Análise da matéria orgânica. O teor de carbono no horizonte A varia de 0,46 valor baixo, a 1,59 g/100 g de TFSA valor médio, baixando bruscamente no

horizonte C que tem os teores variando de 0,22 a 0,159 g/100 g TFSA, que são valores muito baixos.

O nitrogênio tem também teores muito baixos, variando no horizonte A de 0,028 a 0,117 g/100 g de TFSA e no C de 0,012 a 0,028 g/100 g TFSA, valores estes excessivamente baixos.

Quanto à matéria orgânica podemos encontrá-la variando no horizonte A de 1,12 a 2,37 g/100 g TFSA contrastando estes teores bruscamente para o horizonte C, que varia de 0,24 a 0,48 g/100 g TFSA, considerando valores muito baixos.

Normalmente os teores de Carbono e do Nitrogênio decrescem com a profundidade do perfil. A relação C/N tanto no horizonte A como no C é boa. Variando no A de 10,5 a 13,5 e no C de 10,0 a 12,7.

Capacidade de permuta de cátions (T), soma de bases permutáveis (S), saturação de bases (V) e pH. A capacidade de permuta de cátions (T) é baixa variando no horizonte A de 4,48 a 5,29 mE/100 g TFSA e no horizonte C é 1,16 a 1,92 mE/100 g TFSA.

O valor de bases trocáveis (S) varia de 0,38 a 1,63 mE/100 g TFSA e de 0,23 a 1,04 mE/100 g de

TFSA sendo os maiores valores localizados no horizonte A. Os teores de cálcio, magnésio, sódio e potássio são muito baixos quer no horizonte A como no C, sendo o cálcio a base que se apresenta em maior evidência.

A saturação de bases nestes solos apresenta-se com teores médios e varia no horizonte A de 7,86 a 36,79% e de 16,78 a 54,16% no horizonte C. Estes valores mais elevados são devidos aos teores baixos de hidrogênio trocável.

Nos perfis analisados o pH é excessivamente ácido a medianamente ácido e a amplitude de variação é relativamente pequena entre os horizontes A e C. No A, varia de 4,07 a 5,09 e de 5,30 a 5,77 no horizonte C.

Fósforo assimilável. O teor de fósforo assimilável é insignificante, com limites entre 0,50 e 0,90 mg/100 g.

Relações $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) e $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ (Kr). A relação Ki nestes solos varia no horizonte A de 0,37 a 1,60 e 1,16 a 3,50 no horizonte C. O Kr tem altos valores variando de 0,46 a 2,90 no horizonte A e de 0,94 a 3,00 no horizonte C.

PERFIL 9. Descrição morfológica

Classificação. REGOSOL.

Localização. Município de Bragança, km 24. Rio das Pedras.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Típica de Regosol.

Drenagem. No local e no perfil é bem drenado.

Matéria orgânica. Teor médio no horizonte superficial.

A₁ 0 — 15 cm; bruno muito escuro (10 YR 2/2); areia; fraca, pequena, granular; solto, friável, não plástico, não pegajosa; ondulada e clara.

Observações. Pontuações finas de areia branca.

C₁ 15 — 35 cm; cinza (N 6/0), com variegado de material orgânico, bruno muito escuro (10 YR 2/2); areia; sem estrutura; friável, não plástica, não pegajosa; quebrada e gradual.

C₂ 35 a mais cm; cinza (N 6/0), com poucos, médios, distintos variegados de matéria orgânica; bruno muito escuro (10 YR 2/2); areia; sem estrutura; friável, não plástico, não pegajoso.

Observação. Perfil variegado de matéria orgânica.

PERFIL 9. Dados analíticos

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1512	A ₁	0-15	1,41	2,48				46,03	46,13	2,06	5,78	
1513	C ₁	15-35	1,47	2,60				71,43	13,77	4,06	6,69	
1514	C ₂	35-70+	1,55	2,63				63,68	27,51	1,60	7,21	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1512	A ₁	4,07	0,30	0,03	0,012	0,04	nihil	3,91	0,54	4,83	0,38	7,86	0,28
1513	C ₁	5,21	0,45	0,06	nihil	0,03	•	1,03	0,11	1,68	0,54	32,14	0,90
1514	C ₂	5,42	0,15	0,06	•	0,02	•	1,14		1,37	0,23	16,78	0,90

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1512	1,59	0,117	2,37	3,00	1,12	6,12	13,5	0,81	0,69
1513	0,142	0,012	0,24	4,70	0,64	3,26	11,8	2,51	2,10
1514	0,159	0,015	0,27	5,10	0,48	2,45	10,4	3,90	3,00

PERFIL 14. Descrição morfológica

Classificação. REGOSOL.

Localização. Município de Salinópolis, estrada para Derrubada (Entroncamento).

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Capoeira fina.

Drenagem. No local e no perfil é boa.

Matéria orgânica. Regularmente distribuída no horizonte A.

- A₁ 0 — 20 cm; preto (10 YR 2/21); areia barrenta; sem estrutura; friável, não plástica, não pegajosa; ondulada, gradual.
- A₃ 20 — 35 cm; cinza muito escuro (10 YR 3/1); areia; sem estrutura; friável, não plástica, não pegajosa; clara, ondulada.
- C 35 — 165 cm a mais; branco (5 YR 8/1); areia; sem estrutura; friável; não plástica e não pegajosa.

PERFIL 14. Dados analíticos

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1532	A ₁	0-20						31,42	53,83	6,55	8,19	
1533	A ₃	20-35						42,10	49,85	1,61	6,44	
1534	C	35-165+						39,33	55,07	1,60	4,00	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1532	A ₁	4,50	0,95	0,12	0,01	0,16	nihil	3,62	0,43	5,29	1,24	23,40	0,90
1533	A ₃	4,40	0,15	0,81	0,01	0,04	•	2,06	0,32	3,39	1,01	29,70	1,15
1534	C	5,30	0,20	0,79	0,05	nihil	•	0,88		1,92	1,04	54,16	1,15

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1532	0,99	0,028	1,70	1,90	1,60	6,93	19,7	0,37	0,46
1533	0,46	0,039	0,79	1,80	1,28	1,08	11,7	1,26	2,80
1534	0,22	0,018	0,38	1,80	0,96	1,63	12,7	1,16	1,93

PERFIL 45. *Descrição morfológica*

Classificação. REGOSOL.

Localização. Terra Alta, Estrada de Curuçá.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Murucizal e Vassoura de botão.

Drenagem. Bem drenado.

A ₁₁	0	— 5 cm; preto (10 YR 2/1); sem estrutura; solto, friável, não plástica, não pegajosa; plana e clara/gradual.
A ₁₂	5	— 15 cm; cinza escuro (N 4/0); areia; sem estrutura; não plástica e não pegajosa; plana e clara.
C	15	— 150 cm; cinza claro (10 YR 7/1); areia; sem estrutura; solto, muito friável, não plástica e não pegajosa.

PERFIL 45. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Men	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1725	A ₁₁	0-5	1,35	2,59	8,26	33,59	53,15	33,70	63,87	0,81	1,62	
1726	A ₁₂	5-15	1,54	2,69	9,22	36,91	53,88	42,29	54,47	1,62	1,62	
1727	C	15-150	1,43	2,62	5,43	39,92	54,65	45,46	52,14	1,60	0,80	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1725	A ₁₁	5,09	0,90	0,11	0,03	0,05	0,025	2,87	0,58	4,54	1,09	24,00	0,35
1726	A ₁₂	4,73	1,45	0,10	0,03	0,05	nihil	1,63	1,71	4,43	1,63	36,79	7,70
1727	C	5,77	0,40	0,10	0,01	0,03	"	0,51	0,11	1,16	0,54	46,55	2,80

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1725	0,74	0,070	1,27	1,50	1,28	1,63	10,5	1,60	0,86
1726	0,65	0,037	1,12	1,80	1,28	1,77	11,4	1,07	1,00
1727	0,28	0,028	0,48	1,10	0,96	1,22	10,0	1,63	0,94

GLE Y POU CO HÚMICO

Conceito geral da Unidade

Esta unidade, como o Gley Húmico, pertence aos solos da sub-ordem Hidromórfica. Na Zona Bragantina, este grupo de solos só foi possível delimitar como unidade de mapeamento, apenas ao longo da margem direita do rio Guamá, pela facilidade de acesso que dispõe esta área. No entanto, é provável que a unidade aqui descrita ocorra em outras regiões da área estudada, principalmente às margens dos rios

ou pequenos cursos d'água que cortam a Zona Bragantina em todos os sentidos ou mesmo na Costa Atlântica. A observação direta por meio de tráfegem ou trincheira tão necessária à exatidão da classificação naquelas áreas não foi possível ser feita pela dificuldade de acesso ou penetração. Deste modo e por estas circunstâncias foram classificados generalizadamente como Solos Hidromórficos Indiferenciados.

O Gley Pouco Húmico tem maior representação em áreas às proximidades da desembocadura do rio Guamá no trecho compreendido entre sua foz e a

Fazenda Pernambuco do Instituto Nacional de Imigração e Colonização, chegando a atingir 1000 m de profundidade. A partir deste ponto a faixa desta unidade se estreita chegando praticamente a desaparecer em alguns trechos como acontece próximo à Ourém, onde não se verifica a sua ocorrência pela margem direita do Guamá.

O Gley Pouco Húmido apresenta um horizonte superior orgânico-mineral repassado sobre outros geralmente gleyzados e de características minerais.

Apresentam geralmente seqüência de horizonte A, B e C, com sub-horizontes de A₁, A₂, B_{1g} e B_{2g}.

São solos jovens, sujeitos a influência do lençol freático com oscilações constantes, durante todo o ano, além de sofrerem inundações periódicas provocadas pelas marés de equinócio. As características morfológicas são bem nítidas possibilitando a fácil verificação e comparação com outros solos observados.

Descrição da Unidade com variações encontradas

Os Gley Pouco Húmido da Zona Bragantina apresentam desenvolvimento mais ou menos distinto de horizontes com características morfológicas definidas, condicionadas ao sistema de drenagem a que estão sujeitos.

Horizonte A

O horizonte A apresenta espessura que varia de 20 a 36 cm, geralmente com divisões de sub-horizontes A₁ e A₂, com cores que vão desde a neutra (N 2/0) a bruno amarelado escuro (10YR 4/4), com aparecimento algumas vezes de bruno escuro (7,5YR 3/2). Os mosqueados que com muita frequência ocorrem neste horizonte são comuns, finos a médios e distintos com cores de amarelo (10YR 7/8) a bruno amarelado (10YR 5/6). É freqüente também o aparecimento de comuns, finos e distintos mosqueados brunos amarelado escuro (10YR 4/4).

A estrutura dominante é moderada, média em blocos sub-angulares, com consistência firme, plástica e pegajosa. A consistência seca não foi possível verificar devido ao estado de umidade do perfil.

O horizonte A tem textura que varia de barrenta a argilosa. A transição para o horizonte B varia de gradual e clara com topografia de ondulada a plana.

Horizonte B

Tem espessura que varia de 33 a 74 cm, geralmente sub-dividido em B_{1g} e B_{2g}, com cores que se situam desde neutra (N 8/0) a cinzenta (10YR 5/1) passando por bruno acinzentado claro (10YR 6/2). Os mosqueados são comuns, médios e distintos, de cores bruno amarelado (10YR 5/6) e vermelho

amarelado (5YR 5/8). É comum também o aparecimento neste horizonte de outro mosqueado abundante, médio e distinto, de coloração vermelho escuro (2,5YR 3/6) a cinzento rosado (7,5YR 7/2).

A textura mais freqüente é a argilosa, havendo também aparecimento de barro argilosa. A estrutura é forte, média, blocos sub-angulares. Algumas vezes há pequena variação quanto ao grau e tamanho da estrutura, modificando-se para moderada e grosseira respectivamente. A consistência é sempre firme, plástica e pegajosa. A transição é difusa e a topografia dos horizontes é plana.

Horizonte C

Este horizonte tem espessura que varia de 50 a 70 cm, com cor cinza (5Y 5/1). Tem mosqueados com características de comuns, médios e proeminentes, de cores bruno amarelado (10YR 5/6) e vermelho escuro (2,5YR 3/6). A textura é argilosa e a estrutura maciça. A consistência molhada é plástica e muito pegajosa.

Algumas vezes é possível a diferenciação deste horizonte em G₁ e G₂.

Distribuição geográfica

Os solos desta unidade são encontrados ao longo de toda a margem direita do rio Guamá, até a cidade de Ourém sede do Município do mesmo nome, onde não mais ocorre. A maior concentração porém, está na foz do rio, onde chega este solo a alcançar extensão, em profundidades, acima de 1000 m. Ananindeua, Santa Isabel do Pará e Inhangapi, são os municípios da Zona Bragantina que apresentam a maior área percentual da unidade mapeada.

Os solos desta unidade taxonômica e de mapeamento são inundados por ocasião das marés de equinócio e na quadra invernal. Na época de verão apresentam-se secos dando oportunidade a serem trabalhados por máquinas agrícolas.

A área mapeada é de 201 km² representando 1,23% da superfície total da Zona Bragantina. (Quadro 5)

QUADRO 5. Área de Gley Pouco Húmido nos municípios da Zona Bragantina

Belém.....	14 km ²
Ananindeua.....	69 »
Santa Isabel.....	65 »
Inhangapi.....	55 »
São Miguel Guamá.....	10 »
	213 km ²

Relêvo

O relêvo da região onde estão situados os solos Gley Pouco Húmico, de uma maneira geral é plano. Algumas vezes, na parte intermediária entre as margens dos rios e a terra firme ocorrem condições de micro-relêvo, com ligeiro abaixamento em relação aos dois extremos.

Na parte que margina os rios, o solo é geralmente mais elevado que os da área central, em virtude do natural depósito das partículas mais grossas neste local, por ocasião das enchentes periódicas.

Vegetação

A cobertura vegetal dos solos Gley Pouco Húmico, é constituída pela vegetação denominada de várzea. São matas primárias, diferentes em número e espécie dos de terra firme.

As espécies dominantes das matas de várzea, são: anani (*Symphonia globulifera* L.), ucuúba (*Virola surinamensis* Warb.), mututi (*Pterocarpus amazonicus* Huber), palmeira marajá (*Boctris* sp.), açaí (*Euterpe oleracea*), caraná (*Mauritia carana* Wall.), munguba (*Bombax* sp.), tachi de várzea (*Triplaris* sp.).

É comum também o aparecimento de um grande número de madeiras de lei, entre outras, destacando-se a Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), pracaúba (*Mora paraensis* Ducke).

Entre as árvores de grande porte aparecem com maior frequência o açacu (*Heira creptans* L.) e o taperebá (*Spondias lutea* L.) (Ver melhores detalhes no capítulo Vegetação).

Uso agrícola

Por experimentos realizados no Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, foi verificado que estes solos apresentam grandes possibilidades agrícolas desde que sofram processo de drenagem para que o excesso de água acumulado seja encaminhado para o rio. Algumas culturas como Arroz e Cana de Açúcar, já adaptadas a este tipo de solo e aclimatadas à condições naturais do terreno, apresentam produções que alcançam níveis animadores.

A utilização agrícola destes solos por iniciativa particular, ainda não se fez sentir, provavelmente devido as despesas um pouco elevadas para o preparo normal da área de plantio, mais dispendiosa no início que as mesmas operações feitas em áreas de terra firme.

Considerações gerais sobre os dados analíticos Composição granulométrica

Do estudo granulométrico nos perfis examinados concluímos a existência de teores elevados das frações argila e limo.

A argila no horizonte A varia de 18,40% a 50,40% e no horizonte B de 32,00% a 66,40%. O limo tem valores elevados, demonstrando a imaturidade destes solos. Ele varia de 10,40% a 42,40% no horizonte A e de 8,80% a 44,00% no horizonte B.

A areia grossa acha-se representada somente em um perfil coletado no município de Sta. Izabel do Pará. Tendo esses teores variado de 11,60% a 22,60%. A areia fina varia de 11,20% a 64,00% no horizonte A e de 7,00% a 21,20% no horizonte B.

Análise da matéria orgânica

De um modo geral os perfis analisados apresentam-se com teores baixos de carbono e nitrogênio, com exceção do perfil coletado no Município de Marapanim que apresenta teores elevados no horizonte A.

O carbono varia de 0,60 g/100 g de TFSA e 5,561 g/100 g de TFSA no horizonte A e de 0,17 g/100 g de TFSA a 0,81 g/100 g TFSA no horizonte B. O nitrogênio varia de 0,05 g/100 g TFSA a 0,19 g/100 g TFSA no horizonte A e de 0,02 g/100 g de TFSA a 0,08 g/100 g TFSA no horizonte B.

Observa-se que existe um brusca queda de valores do horizonte A para o B, nos teores de matéria orgânica.

A relação C/N varia de 13,0 a 8,1 com tendência a diminuição com a profundidade do perfil.

Capacidade de permuta de cátions (T), soma de bases permutáveis (S), saturação de bases (V) e pH.

A capacidade de permuta de cátions (T), varia no horizonte A de 9,08mE/100 g TFSA a 31,13 mE/100 g TFSA e no B de 9,48mE/100 g TFSA a 15,14mE/100 g TFSA.

A soma de bases permutáveis (S) tem teores baixos nos perfis examinados. No horizonte A varia de 0,11mE/100 g TFSA a 3,89mE/100 g TFSA e no B de 0,90mE/100 g TFSA e 5,55mE/100 g TFSA.

A saturação de bases tem limites entre 3,27% a 42,84% no horizonte A e no horizonte B, C ou B/G a sua percentagem varia entre 5,94% a 50,17%.

O cálcio com exceção dos teores verificados no perfil 59 localizado na várzea do IPEAN, apresenta-se baixo.

O magnésio varia de 0,06mE/100 g TFSA a 0,18mE/100 g TFSA no horizonte A e de 0,06mE/100 g TFSA a 0,09 mE/100 g TFSA no horizonte B.

O potássio apresenta teores médios nestes solos, variando no horizonte A de 0,24mE/100 g TFSA a

0,36mE/100 g TFSA e no horizonte B de 0,21mE/100 g TFSA e 0,28mE/100 g TFSA. Comparando estes resultados de potássio com os encontrados nos Latosolos Amarelo, observa-se que nestes solos os teores são maiores.

O sódio varia no horizonte A de 0,32 mE/100 g TFSA a 0,57mE/100 g TFSA e no horizonte B de 0,36mE/100 g TFSA excepcionalmente a 5,05 mE/100 g TFSA em um perfil, o que demonstra processo de salinização no sub-solo.

O manganês nesta unidade de mapeamento encontra-se variando de 0,10mE/100 g TFSA a 0,19mE/100 g TFSA no horizonte A e de 0,03 mE/100 g TFSA a 0,11mE/100 g TFSA no horizonte B.

O pH no horizonte A varia de 3,70 a 5,20 enquanto que B ou G está entre 3,70 a 4,45.

Fósforo assimilável

O fósforo assimilável no horizonte A alcança teor até 0,22 mE/100 g e no horizonte B/G é inexpressivo.

PERFIL 58. *Descrição morfológica*

Classificação. GLEY POUCO HÚMICO.

Localização. INIC, Estrada Pôrto de Minas – Tacajós, próximo a Tacajós, Várzea do Rio Guamá. Margem esquerda.

Topografia. Plana.

Drenagem. É imperfeitamente drenado.

Matéria orgânica. Pouca e diluída.

- A 0 – 36 cm; branco (N 8/0), com comuns, médios a grandes mosqueados, amarelo (10 YR 7/8), e com comuns, finos e distintos mosqueados, vermelho fraco (10 R 4/4); argila, moderada, pequena, sub-angular; firme, muito plástica, pegajosa; difusa.
- G₁ 36 – 69 cm; branco (N 8/0); com comuns, médios e proeminentes mosqueados vermelho amarelado (5 YR 5/8); argila; forte, média a grande que se rompe para pequena, sub-angulares; firme, muito plástica, pegajosa; difusa.
- G₂ 69 – 110 cm a + ; cinza claro (N 7/0); com comuns, grandes e proeminentes mosqueados, vermelho amarelado (5 YR 5/8); argila; forte, grandes que se rompem para pequena, sub-angular; muito plástica, pegajosa, difusa.

PERFIL 58. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
2062	A	0-36	1,38	2,63		32,02		12,00	11,20	26,40	50,40	
2063	G ₁	33-69	1,23	2,53		19,23		22,60	7,00	21,60	48,80	
2064	G ₂	69-110+	1,40	2,48				11,69	21,20	19,20	48,00	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
2062	A	4,05	0,25	0,06	0,27	0,53	3,19	3,95	7,60	11,66	0,11		9,42
2063	G ₁	4,40	0,20	0,06	0,21	2,02	0,12	3,47	5,60	11,56	2,49		21,48
2064	G ₂	4,40	0,20	0,06	0,24	5,05	0,09	2,98	2,93	11,46	5,55		50,17

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
2062	0,80	0,05	1,03	20,10	6,08	16,32	13,0	2,07	1,65
2063	0,21	0,02	0,37	18,10	6,40	13,60	11,9	2,24	1,45
2064	0,17	0,02	0,30				10,9		

PERFIL 59. *Descrição morfológica*

Classificação. GLEY POUCO HÚMICO.

Localização. Sapocajuba, IPEAN.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. De várzea alta.

Drenagem. Imperfeita.

Raízes. Superficiais até $\pm$ 25 cm, comuns.

- A₁ 0 — 20 cm; bruno amarelado escuro (10 YR 4/4), com variegados de matéria orgânica, fracos, médios e abundantes, cinza claro (10 YR 7/2); barro; moderada, média/grande, sub-angular; firme, plástica, ligeiramente pegajosa; plana e gradual.
- B_G 20 — 57 cm; cinza bruno claro (10 YR 6/2); com comuns, médios e distintos mosqueados, bruno forte (7,5 YR 5/8); barro argilosa; moderada, média, sub-angular; firme, plástica, pegajosa; plana e difusa.
- G 57 — 90 cm a +; cinza (10 YR 6/1); com muitos, médios e proeminentes mosqueados, bruno avermelhado (5 YR 4/3); argila siltosa leve; maciça; firme, muito plástica, pegajosa.

PERFIL 59. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
2065	A ₁	0-20		2,48	38,86			nihil	39,20	42,40	18,40	
2066	B _G	20-57		2,47	45,45	7,36	52,81	>	21,00	44,00	32,00	
2067	G	57-90+		2,48	50,91			>	16,00	42,40	41,60	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
2065	A ₁	5,20	3,10	0,18	0,29	0,32	0,19	4,65	0,54	9,08	3,89	42,84	0,40
2066	B _G	4,45	1,65	0,09	0,21	0,55	0,11	4,48	2,50	9,48	2,50	26,37	
2067	G	4,20	2,07	0,09	0,27	0,65	0,97	4,05	5,44	12,57	3,08	24,50	

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	Mo	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
2065	1,26	0,11	2,17	16,20	3,68	10,20	11,6	2,26	1,86
2066	0,53	0,05	0,92	13,00	4,80	8,57	10,2	2,57	1,84
2067	0,41	0,05	0,71	16,00	4,80	12,38	8,1	2,18	1,73

PERFIL 62. *Descrição morfológica*

Classificação. GLEY POUCO HÚMICO.

Localização. S. Vicente de Matapiquara, Município de Marapanim.

Topografia. Plana.

Cobertura vegetal. Capoeira de várzea e gramíneas (capim marreca).

Drenagem. Imperfeita.

- A₁ 0 — 16 cm; bruno escuro (7,5 YR 3/2); barro argila arenosa; fraca a moderada, pequena, granular; friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
- A₃ 16 — 26 cm; cinza escuro (10 YR 4/1); com poucos, finos, médios e distintos mosqueados, bruno amarelado (10 YR 5/6); argila; moderada, média, blocos sub-angulares; friável, plástica, pegajosa; clara e ondulada.
- B_{1g} 26 — 37 cm; cinza (10 YR 5/1); com comuns, finos e médios e proeminentes mosqueados, bruno amarelado (10 YR 5/6), com variegados, bruno escuro (7,5 YR 3/2); argila; moderada/forte; pequena/média; blocos sub-angulares; gradual e plana.
- B_{2g} 37 — 57 cm; cinza (10 YR 5/1); com muitos, médios distintos mosqueados, bruno amarelado (10 YR 5/6), e comuns, médios e proeminentes mosqueados, vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; forte, média a grande, sub-angular; firme, pegajosa e plástica; gradual e plana.
- G 57 — 100 cm a +; cinza (5 YR 6/1), com comuns, médios e proeminentes mosqueados, vermelho escuro (2,5 YR 3/6), e comuns, pequenos a médios e distintos mosqueados, bruno amarelado (10 YR 5/6); argila; forte, média a grande, blocos sub-angulares; firme, plástica e pegajosa.

PERFIL 62. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
2113	A ₁	0-16	0,76	2,25	29,44			nihil	64,00	10,40	25,60	
2114	A ₃	16-26	1,11	2,37	37,55	19,71	57,36	>	38,40	17,60	44,00	
2115	B _{1g}	26-37	1,26	2,47	33,78	18,20	48,98	>	11,20	34,40	54,40	
2116	B _{2g}	37-57	1,25	2,44	49,21			>	11,20	27,20	61,60	
2117	G	57-100	1,25	2,41	49,31	1,26	48,04	>	17,00	8,80	66,40	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
2113	A ₁	3,70	0,20	0,06	0,36	0,40	0,01	18,55	11,56	31,13	1,02	3,27	0,22
2114	A ₃	3,90	0,20	0,06	0,24	0,57	0,03	8,70	8,21	17,98	1,07	5,95	
2115	B _{1g}	4,10	0,15	0,06	0,21	0,73	0,03	4,26	9,69	15,10	1,15	7,62	
2116	B _{2g}	4,00	0,20	0,06	0,28	0,36	0,04	3,37	10,87	15,14	0,90	5,94	
2117	G	3,70	0,20	0,06	0,28	1,17	0,05				1,71		

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
2113	5,561	0,19	9,565	13,40	1,60	7,39	29,20	3,10	2,72
2114	2,12	0,19	3,65	20,80	2,39	11,22	11,3	3,14	2,77
2115	0,81	0,08	1,39	22,60	4,59	12,75	9,6	3,01	2,44
2116	0,58	0,06	1,00	26,80	6,39	15,30	9,6	2,97	2,35
2117	0,52	0,04	0,89	30,80	6,39	15,55	11,8	3,37	2,67

GLEÝ HÚMICO

Conceito geral da Unidade

Esta unidade pertence ao grupo intrazonal de solos hidromórficos, apresentando drenagem imperfeita ou impedida e camadas orgânico-minerais, escuras, de regular espessura, sobre um horizonte gleyzado, mineral.

Tem uma seqüência de horizontes A₁, A₃, G₁, G₂ e G₃ e principalmente, características do perfil que indicam o desenvolvimento destes solos sob a influência do lençol de água próximo à superfície, durante um determinado período do ano.

Suas características morfológicas, são semelhantes tanto em número como em grau de desenvolvimento.

Descrição da Unidade com variações encontradas

Os solos desta unidade são intrazonais. Apresentam características morfológicas bem desenvolvidas sofrendo entretanto, a influência local de um dos fatores de formação do solo. Este fator é o relevo condicionado à drenagem.

Horizonte A

O horizonte A apresenta uma espessura oscilando entre 20 a 45 centímetros; de cores escuras e com textura pesada que varia de barro limosa a argila; a estrutura é de uma maneira geral, moderada a



FIG. 24. Perfil de Gley Húmico, notando-se o horizonte A orgânico com penetrações no horizonte B/G.

forte, média, blocos sub-angulares; variando a consistência de não plástica e não pegajosa a plástica e pegajosa. (Fig. 24)

Horizonte G

Em seguida, vem o horizonte G que varia de 100 a 130 ou mais centímetros de profundidade; com cores que vão de cinza (N 5/0), cinza claro (5Y 7/1, 10YR 7/1), a cinza (5YR 5/1). Apresentam mosqueados comuns pequenos e distintos, vermelho (2YR 4/6 e 10R 4/8) e amarelo brunado (10YR 6/8).

A textura predominante é argilosa; variando a estrutura de moderada, média, blocos sub-angulares até maciça, que é a mais freqüente quando molhada; sendo a consistência muito plástica e muito pegajosa. (Fig. 25)



FIG. 25. Perfil de solo Gley Húmico mostrando a estrutura maciça no horizonte G.

Distribuição geográfica

Os solos pertencentes a esta unidade de mapeamento acham-se situados na região dos Campos Baixos, Campos de Bacuri e Sta. Terezinha, nos Municípios de Quatipuru e Bragança. Estes solos ficam durante o verão totalmente secos e na estação chuvosa, são inundados recebendo influência da água salobra.

A área total mapeada, de 228 km² representa 1,3% da área total da Zona Bragantina. (Fig. 26)



FIG. 26. Fisionomia dos Campos Baixos, notando-se o relêvo plano.

Relêvo

O relêvo da área em que se situam os solos desta unidade, é plano, e apresenta altitude próxima ao nível do mar.

Vegetação

A cobertura vegetal dêstes campos é típica de vegetação de transição entre o litoral, a região Amazônica e o Brasil Central.

Durante o inverno os campos tornam-se inundáveis, com formação de lagos e vegetação flutuante, havendo predominância das espécies *Sagittaria* sp., *Potenceria* sp., *Eichornia* sp., *Benjaminia utricularioides*, *Azola* sp. e *Pistia stratiotes*.

Os campos secos, dão origem a capinzais, como os da espécie *Parathesia prostata* (capim mineiro) e *Axonopus affinis*, bons para criação de gado.

Material originário

Êstes solos originam-se de sedimentos do Quaternário (Pleistoceno e Holoceno ou atual), são argilosos, apresentando alto teor de elementos químicos.

Uso agrícola

Segundo foi constatado, no decorrer dos trabalhos de campo, os solos desta unidade são utilizados principalmente para pecuária.

Nessa região a criação de gado é a exploração agrícola mais importante, favorecido pela própria topografia do terreno, que é plana e a vegetação de que é revestida, constituída principalmente por pasto.

Considerações gerais sobre os dados analíticos

Composição granulométrica

As frações limo e argila, predominam na composição mecânica dos solos desta unidade.

A argila tem teores variáveis no horizonte A de 14,58 à 70,54% e no horizonte G de 42,41 à 88,56%.

O limo apresenta-se com valores de 29,31 a 70,99% no horizonte A e de 9,45 a 50,20% no horizonte G, evidenciando as recentes deposições dêsse material nestes solos.

A fração areia está representada quase que totalmente pela areia fina, que varia de 0,15 a 14,43% no horizonte A e 0,93 a 12,22% no horizonte G. A areia grossa se encontra ausente, com exceção do sub-horizonte G₁ de um perfil, que possui um teor de 2,20%.

As variações de composição mecânica nos diversos horizontes, são bastante acentuadas, principalmente dos teores de argila para a areia.

Análise da matéria orgânica

O carbono apresenta-se com teores elevados no horizonte A, variando de 2,87 a 6,00 g/100 g de TFSA, decrescendo bastante para o horizonte G, que tem teores de 0,29 a 0,69 g/100 g TFSA.

O nitrogênio varia no horizonte A de 0,24 a 0,56 g/100 g e no G de 0,028 a 0,065 g/100 g de TFSA.

A quantidade de matéria orgânica é muito variável. No horizonte A o teor é muito alto, variando de 4,93 a 11,35 g/100 g de TFSA e no horizonte G é baixo, variando de 0,49 a 0,90 g/100 g de TFSA.

A relação C/N varia de 11,1 a 12,9 no horizonte A e de 10,3 a 14,5 no horizonte G, evidenciando equilíbrio biológico nestes solos.

Capacidade de permuta de cátions (T), saturação de bases (V), soma de bases permutáveis (S) e pH

A capacidade de permuta de cátions é de 34,32mE/100 g de TFSA no horizonte A e de 17,77 a 27,09 mE/100 g de TFSA no horizonte G.

A saturação de bases varia no horizonte A de 2,93% a 25,8% e no G de 18,6 a 58,4%.

A soma de bases permutáveis é no horizonte A de 2,93 a 8,86 mE/100 g de TFSA e no G de 5,05 a 11,23mE/100 g TFSA, que são valores altos.

O cálcio varia no horizonte A de 2,00 a 5,15 mE/100 g TFSA e no G de 2,95 a 4,80mE/100 g de TFSA.

O magnésio tem teores que variam de 0,73 a 2,79mE/100 g de TFSA no horizonte A de 0,41 a 1,80mE/100 g de TFSA no G.

O potássio tem teores variáveis de 0,02 a 0,85 mE/100 g de TFSA no horizonte A e de 0,02 a 0,43mE/100 g TFSA no horizonte G.

O sódio tem valores no horizonte A de 0,18 a 0,77mE/100 g TFSA e no G de 0,18 a 2,52mE/100 g de TFSA.

O teor de hidrogênio é muito alto evidenciando o caráter excessivamente ácido nestes solos, que apresentam valores de pH variando de 3,60 a 4,30 no horizonte A e 3,32 a 3,70 no horizonte G.

Fósforo assimilável

O fósforo assimilável encontra valores no horizonte A entre 0,60 a 1,70mg/100 g e no horizonte G os teores variam de 0,60 a 0,95mg/100 g. Relações moleculares $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = \text{Ki}$ e $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Kr}$.

O Ki varia no horizonte A de 0,97 a 1,4 e no horizonte G de 0,77 a 2,36. O Kr tem valores no horizonte A de 0,39 a 0,79 e no G de 0,23 a 0,81.

PERFIL 11. Descrição morfológica

Classificação. GLEY HÚMICO.

Localização. Município de Quatipurú, Campos de Bacuri.

Topografia. Plana.

Vegetação. Campos com gramíneas e ciperáceas e árvores esparsas.

Drenagem. Imperfeita.

Época geológica. Quaternário — Holoceno.

A ₁	0	— 22 cm; preta (N 2/); barro limosa; moderada, média, blocos sub-angulares; friável, não plástica e não pegajosa; plana e difusa.
A ₃	22	— 45 cm; preta (N 2/); argila; moderada a forte, média, blocos sub-angulares; friável, plástica e pegajosa; abrupta e ondulada.
G ₁	45	— 82 cm; cinza (10 YR 6/1); com muitos, pequenos e proeminentes mosqueados vermelho (10 R 4/6) e comuns, pequenos e distintos mosqueados vermelho claro (10 R 6/8); argila siltosa leve; moderada, média, blocos sub-angulares; firme, plástica e ligeiramente pegajosa; quebrada e clara.
G ₂	82	— 150 cm; cinza (10 YR 6/1), com poucos, médios e distintos mosqueados, vermelho (10 R 4/6) e amarelo brunado (10 YR 6/8); argila; maciça; firme, plástica e pegajosa.

PERFIL 11. Dados analíticos

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1520	A ₁	0-22						nihil	14,43	70,99	14,58	
1521	A ₂	22-45						"	0,15	29,31	70,54	
1522	G ₁	45-82						2,20	5,19	50,20	42,41	
1523	G ₂	82-150+						nihil	12,22	20,78	67,00	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1520	A ₁	3,60	2,00	0,73	0,02	0,18	nihil	24,60	11,31	38,84	2,93	7,55	0,60
1521	A ₂	3,70	3,20	0,78	0,20	0,18	"	16,25	14,65	35,08	4,18	11,9	0,75
1522	G ₁	3,40	4,50	0,41	0,18	0,19	0,037	4,95	15,76	25,98	5,27	20,2	0,75
1523	G ₂	3,32	2,95	1,80	0,02	0,28	0,037	3,86	13,18	27,09	5,05	18,6	0,60

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	Mo	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1520	6,60	0,560	11,35	18,60	10,72	12,78	11,7	1,4	0,79
1521	3,12	0,280	5,36	14,60	21,60	14,96	11,1	0,97	0,39
1522	0,41	0,031	0,70	17,10	54,08	19,04	13,2	0,89	0,23
1523	0,625	0,036	0,90	20,70	48,16	23,06	14,6	0,87	0,28

PERFIL 4. Descrição morfológica

Classificação. GLEY HÚMICO.

Localização. Município de Bragança, Campos Baixos, 9 km da estrada Tracuateua-Bragança.

Topografia. Plana.

Vegetação. Campos de gramíneas baixas.

Drenagem. Imperfeita.

Época geológica. Quaternário — Holoceno.

- A₁ 0 — 20 cm; cinza muito escuro (N 4/0); com comuns, pequenos e fracos mosqueados vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila leve; forte, grosseira, blocos sub-angulares; plástica e pegajosa; gradual e difusa.
- G₁ 20 — 65 cm; cinza (N 5/0); com comuns, médios e distintos mosqueados cinza muito escuro (5 YR 3/1), e vermelho (2,5 YR 4/6); argila; moderada, média, blocos sub-angulares; firme, plástica e pegajosa; plana e difusa.
- G₂ 65 — 130 cm; cinza claro (5 YR 7/1), com comuns, pequenos e proeminentes mosqueados vermelho (2,5 YR 4/6), amarelo (2,5 Y 7/8); argila; maciça; firme, muito plástica e muito pegajosa; ondulada e difusa.
- G₃ 130 — 160 cm; cinza (5 YR 5/1); com comuns, médios e proeminentes mosqueados amarelo (2,5 Y 7/8) e vermelho (2,5 YR 4/6); argila; maciça; firme, muito plástica e muito pegajosa.

PERFIL 4. Dados analíticos

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1488	A ₁	0-20						nihil	3,83	38,65	57,52	
1489	G ₁	20-65						"	12,16	10,33	77,51	
1490	G ₂	65-130						"	0,93	13,66	85,41	
1491	G ₃	130-160+						"	1,99	9,45	88,56	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1488	A ₁	4,30	5,15	2,79	0,085	0,775	0,075	10,82	3,91	34,32	8,86	25,9	1,70
1489	G ₁	3,85	4,80	0,55	0,250	1,925	0,031	6,41	3,81	17,77	7,55	42,5	1,40
1490	C ₂	3,70	4,40	0,52	0,385	2,20	0,037	6,02	3,72	26,99	11,23	58,4	2,90
1491	G ₂	3,55	4,60	1,63	0,430	2,525	0,062	5,83	3,01	23,12	9,24	39,9	1,95

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Kl	Kr
	C	N	Mo	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1488	2,87	0,240	4,93	17,500	40,640	23,93	12,0	1,24	0,50
1489	0,351	0,029	0,60	18,30	48,48	27,20	12,1	1,14	0,50
1490	0,69	0,065	0,67	12,50	52,48	27,47	10,6	0,77	0,33
1491	0,29	0,028	0,49	26,40	51,52	19,04	10,3	2,36	0,81

SOLOS HIDROMÓRFICOS INDIFERENCIADOS

Conceito geral da Unidade

Esta unidade abrange vários Grandes Grupos reunidos com a denominação geral de Solos Hidromórficos Indiferenciados, solos estes com características próprias condicionadas principalmente pela influência da água e do relevo.

Em virtude de sua posição geográfica, não foi possível a identificação de todos os solos desta área, tão somente devido a dificuldade de acesso ao local, daí se ter adotado a denominação de Hidromórficos Indiferenciados. (Quadro 6)

Nos locais de possível penetração, foram identificados os Grandes Grupos de solo Gley Pouco Húmico, pequenas áreas de Gley Húmico e grandes extensões de solos Salinos, estes devido a influência direta das águas do Atlântico. Os solos Gley Pouco Húmico e Gley Húmico são semelhantes aos já descritos em suas respectivas unidades, neste trabalho. (Fig. 27)

Distribuição geográfica

Os dados desta unidade de mapeamento encontram-se em quase todos os municípios Bragantinos. Dos 18 que compõem a região em estudo, 10 pos-

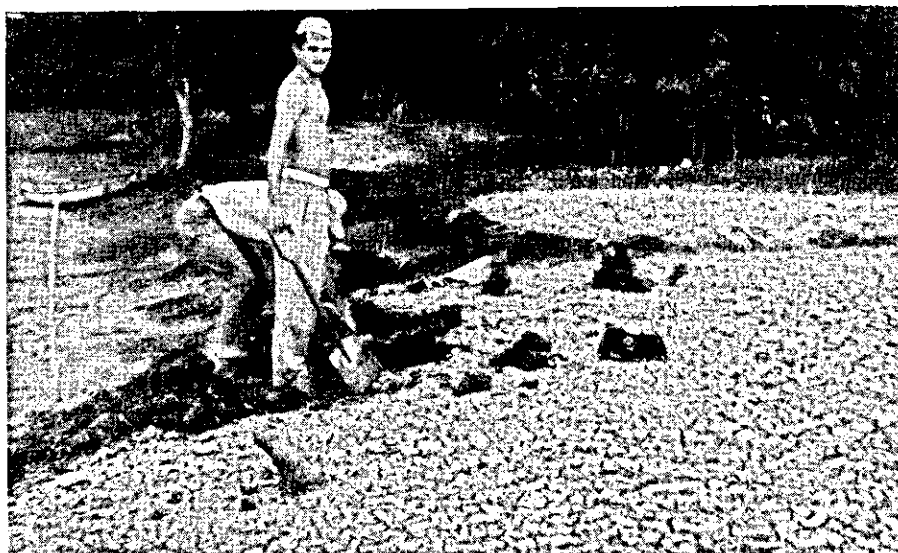


FIG. 27. Aspecto de um solo Hidromórfico quando seco. Note-se a camada superficial com pequenas rachaduras. Ao fundo, vegetação de mangue.

suem solos da unidade acima descrita, a qual assim encontra-se distribuída:

QUADRO 6. Municípios que possuem solos hidromórficos indiferenciados

Municípios	Área em km ²	%
Belém.....	109	0,66
Ananindeua.....	65	0,39
Vigia.....	56	0,34
São Caetano de Odivelas.....	93	0,56
Curuçá.....	145	0,88
Marapanim.....	107	0,65
Salinópolis.....	202	1,22
Capanema.....	73	0,44
Bragança.....	125	0,76
Maracanã.....	92	0,57
	1.067	6,47

Ocorrem principalmente ao longo da costa Atlântica e nas áreas banhadas pelas águas das baías de Guajará e Marajó.

A área mapeada foi de 1067 km², representando 6,47% da área total levantada.

Relêvo

Estes solos são formados por planícies de origem fluviais e marinhas de extensões variáveis, que em certos lugares chega a alcançar alguns quilômetros e acham-se localizados em áreas cujas altitudes estão próximas ao nível do mar. (Fig. 28)

Vegetação

A cobertura florística, que é formada por vegetação de tijuco na maioria, ocorre às margens da costa banhada ou influenciada pelo Atlântico.

Recobre uma estreita faixa de alguns quilômetros de extensão, que ao penetrar para o continente, apresenta gradativamente uma transição para a vegetação tipo amazônica. O tijuco tem como vegetação típica o mangue, predominando os vegetais que são conhecidos como tamanqueiro (*Tagara rhoifoli*), tinteiro (*Miconia* sp.), mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), ciriuba (*Avicennia nitida*), magerana (*Conocarpus erecta*) e mangue-ramã (*Laguncularia nitida*). Ainda fazendo parte desta flora, é comum o capim de estrepe (*Spartina brasiliensis*) que se localiza em muitas áreas, concorrendo para a formação típica da cobertura vegetal destes solos. (Figs. 29 e 30).

Material originário

Os solos desta unidade, na zona em estudo, se origina de sedimentos do Holoceno atual, com predominância de materiais argilosos.

Uso agrícola

Os solos pertencentes a esta unidade de mapeamento na zona estudada, não são utilizados em agricultura porque são banhados diariamente pelas águas salgadas ou salobra.



FIG. 28. Vegetação de mangue em solo Hidromórfico notando-se o relêvo plano.



FIG. 29. *Vegetação de mangue, estrada de Marapanim.*



FIG. 30. *Vegetação de mangue em solo Hidromórfico.*

PERFIL 33. *Descrição morfológica*

Classificação. SOLO SALINO.

Localização. Mangue de Marapanim.

Topografia. Plana.

Vegetação. Mangue.

Drenagem. Imperfeita.

- A₁ 0 — 18 cm; bruno cinza escuro (10 YR 4/2); com poucos, médios e distintos mosqueados vermelho amarelado (5 YR 5/6); argila pesada; moderada, média, sub-angular; ligeiramente dura, muito plástica e muito pegajosa; plana e difusa.
- G₁ 18 — 58 cm; cinza (N 6/); com comuns, médios e distintos mosqueados castanho avermelhado escuro (5 YR 3/3); argila pesada; maciça; muito plástica e muito pegajosa; plana e difusa.
- G₂ 58 — 80 a + cm; cinza (N 6/); argila pesada maciça; muito plástica e muito pegajosa.

PERFIL 33. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1619	A ₁	0-18						1,96	10,05	5,55	82,44	
1620	G ₁	18-58						2,43	13,34	7,20	72,03	
1621	G ₂	58-80+						1,85	15,63	0,91	81,61	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1619	A ₁	5,75	4,10	0,85	3,03	45,57	nihil	2,45	0,20	56,10	53,45	5,20	2,20
1620	G ₁	5,72	3,80	0,19	2,95	47,99	"	2,71	0,20	57,84	54,93	4,95	1,95
1621	G ₂	5,55	3,40	1,00	3,08	48,59	"	2,86	0,20	59,13	56,07	4,95	1,95

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1619	1,88	0,168	2,23				11,2		
1620	0,69	0,067	1,18				10,2		
1621	0,85	0,079	1,46				10,7		

PERFIL 12. *Descrição morfológica*

Classificação. SOLO SALINO.

Localização. Município de Salinópolis, Vila Santo Antônio.

Topografia. Plana.

Vegetação. Mangue.

Drenagem. Imperfeita.

A_g 0 — 30 cm; cinza escuro (N 4/0); mosqueados de côr cinza escuro (10 YR 4/1) e vermelho amarelado (5 YR 5/8) muitos, pequenos e proeminentes; argila; moderada a forte, média a grande, blocos sub-angulares; a estrutura quando molhada é maciça; muito plástica e muito pegajosa; plana e clara.

G 30 — 60 a mais cm; cinza muito escuro (B 3/); argila; maciça; muito plástica e muito pegajosa.

PERFIL 12. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1524	Ag	0-30						11,25	18,62	17,53	52,60	
1525	G	30-80+						4,16	18,95	2,13	74,76	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1524	Ag	4,50	4,10	2,18	1,88	47,6	nihil	5,75	0,85	62,36	55,76	80,09	2,50
1525	G	3,65	0,10	0,93	0,63	44,5	>	9,02	3,30	67,48	55,16	84,70	2,50

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	Mo	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1524	1,55	0,14	2,66				11,0		
1525	1,92	1,92	3,30				9,6		

ASSOCIAÇÃO DE SOLOS

Em certas áreas da Zona Bragantina há ocorrência de uma grande variação de solos em faixas pequenas, entrelaçadas entre si, o que não permitiu o seu mapeamento em separado. O arranjo dessas unidades taxonômicas no local e a sua extensão, se mapeadas separadamente na escala usada, iriam pelo grande número de linhas limítrofes necessárias, dificultar a compreensão da carta de solos. Por este motivo principal, foi que se usou como unidade de mapeamento a associação de solos (Serv. Nac. Pesq. Agronômicas 1957). Esta é constituída de solos que ocorrem associados geograficamente, com características capazes de permitirem a sua individualização.

Estas associações são constituídas dos seguintes grupos de solos: Latosol Amarelo, Latosol Vermelho Amarelo, Latosol Concrecionário, Regosol e Solos Hidromórficos, sendo este último a reunião de vários grandes grupos de solos que não foram separadamente identificados. Em um caso temos a associação Latosol Amarelo, Latosol Vermelho Amarelo e Latosol

Concrecionário, onde pelo menos 2/3 da área é ocupada pelo Latosol Amarelo, ficando o restante para os outros grupos citados.

É uma associação que possui características próprias, o que permite a sua separação em um mapa de reconhecimento. É importante aqui observar o seu arranjo, que conjuntamente com outras características, lhe dão uma feição própria.

A outra associação é a que congrega o Latosol Amarelo, Latosol Concrecionário, Latosol Vermelho Amarelo e Hidromórfico, onde a distribuição dos solos muito se assemelha à anteriormente descrita.

Nesta unidade cartográfica, o Latosol Amarelo apresenta-se cascalhento o que o diferencia dos mesmos solos encontrados na região.

Os agrupamentos aqui descritos ocorrem em áreas perfeitamente delimitadas, em estreita proximidade geográfica, o que vem facilitar o estudo de diversos solos bem diferenciados, assim como o seu aproveitamento econômico, uma vez que a associação constitui o seu grupamento, facilitando dessa maneira a compreensão do uso agrícola.

Distribuição geográfica

As associações a que pertencem os solos citados, encontram-se distribuídas na parte central da Zona Bragantina nos Municípios de Nova Timboteua, S. Miguel do Guamá, Capanema e Bragança, com uma topografia ondulada. Ocorrem em áreas de maior cota da região e são facilmente diferenciados dos demais grupos de solos. A seguir são relacionados os municípios onde ocorrem estas unidades, bem como área em quilômetros quadrados. (Quadro 7)

QUADRO 7. Municípios e áreas das associações de solos

Associação	Municípios	Área em km ²
LA; LVA; LC; R.....	Nova Timboteua	273
	Capanema	134
	São Miguel do Guamá	93
		500
LA; LC; LVA; H.....	Bragança	182

Uma vez que os solos incluídos nesta unidade taxonômica foram descritos separadamente e com detalhes nos capítulos anteriores, aqui as suas descrições serão de modo sumário, onde é visado demonstrar o arrançamento e a distribuição dos solos na área da associação.

Associação Anauera (Latosol Amarelo, Latosol Vermelho Amarelo, Latosol Concrecionário e Regosol)

Esta é a associação de maior área no levantamento executado. Situa-se no Centro Este da Zona Bragantina, estendendo-se irregularmente pelos Municípios de Capanema, S. Miguel do Guamá e Nova Timboteua, onde ocupa a maior área com aproximadamente 3,06% da área total levantada.

A sua topografia é ondulada, com solos cobertos por vegetação de capoeira em vários estágios de desenvolvimento e cultivados principalmente com malva e mandioca.

Estão servidos por uma rodovia central e pequenos ramais por onde escoam os principais produtos aí produzidos. Isto vem facilitar o serviço de levantamento e reconhecimento exploratório dos solos.

Proporcionalmente a área é constituída por cerca de 70% de Latosol Amarelo, 5 a 10% de Latosol Vermelho Amarelo e de 15 a 20% de Latosol Concrecionário e 5% para inclusões diversas.

O Latosol Amarelo apresenta-se com uma espessura média de 200 cm, com cor predominante bruno amarelado e com um horizonte C de cor amarelo brunado. Possui no B estrutura moderada, média, sub-angular.

O Latosol Vermelho Amarelo está nesta área representado por solos de pequena extensão e tem uma espessura média de 200 cm e com cor predominante vermelho amarelado. Possui estrutura no B moderada, média, sub-angular.

Para o Latosol Concrecionário temos um perfil com 165 cm de profundidade, com alta concentração de concreções ferruginosas no perfil. Possui cores no B que vão do bruno amarelado escuro (10 YR 4/4) ao vermelho fôco (2,5YR 3/2) com predominância de vermelho amarelado (5YR, 5/6, 4/6).

Latosol vermelho amarelo

Conceito geral da Unidade. Esta unidade toxonômica cuja ocorrência se deve à pequenas manchas englobadas nas Associações Anauera e Caeté, teve como caracterização principal a cor do perfil, cuja gama de variação encontra-se no matiz 5YR.

São solos de perfil relativamente profundos, com pouco contraste entre seus horizontes, o que ocasiona diminuta nitidez entre os mesmos. Este fator e outras características morfológicas dificultaram a individualização dos sub-horizontes, cuja transição se apresenta sempre difusa.

O horizonte A aparece com uma profundidade variando de 19 a 47 cm, com coloração que vai do bruno escuro ao bruno avermelhado e o horizonte B variando de 118 a 130 cm, apresenta-se com coloração vermelho amarelado predominante em todos os perfis. É um horizonte ligeiramente duro, friável, de textura barro argilo arenosa, que precede um horizonte C, presumivelmente bastante profundo.

São solos encontrados em áreas planas, intercalando outras unidades da Associação que o engloba.

Descrição de Unidade com variações encontradas.

O Latosol Vermelho Amarelo apresenta perfil profundo, possuindo um solum de 120 a 140 cm; seguido de um horizonte C desenvolvido a partir de sedimentos provenientes, em parte, da série Gurupí (Oliveira & Leonardo 1943, Divisão de Geologia e Mineralogia 1960). Apresenta perfil do tipo A₁, A₂, B₁, B₂, B₃ e C com as seguintes características morfológicas.

H o r i z o n t e A. Este horizonte acha-se dividido em A₁, freqüentemente A_p e por vezes em A₁₁, A₁₂ e A₃, com espessura que varia de 19 a 47 cm. Possui cores que vão no A₁ de bruno escuro (7,5YR 4/4) ao bruno avermelhado (5YR 4/3). A sua textura vai de barro arenosa a barro argilo arenosa e a sua estrutura de fraca, pequena, granular a moderada, pequena a média, sub-angular. A consistência é de friável a dura, não plástica e não pegajosa. A transição deste horizonte para o B é sempre difusa e plana.

Horizonte B. O horizonte B cuja espessura varia de 118 a 130 cm, acha-se dividido em B₁, B₂, algumas vezes em B₂₁, B₂₂ e B₃, respectivamente com as seguintes profundidades de 21 a 63 cm, de 50 a 68 cm e de 15 a 30 cm.

Possui cores que vão do bruno forte (7,5YR 5/8) no B₁, isto esporadicamente, a vermelho amarelado (5YR 5/8, 4/6, 4/8). A sua textura vai de barro arenosa a barro argilo arenosa e a estrutura varia de fraca, pequena, granular/sub-angular à moderada, grosseira, sub-angular, friável e ligeiramente duro, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Horizonte C. Este horizonte presume-se bastante profundo e pode alcançar vários metros antes de atingir a rocha subjacente.

Distribuição geográfica. A unidade de solo descrita aqui como Latosol Vermelho, encontra-se, em pequenas áreas, confinando-se com os rios Caeté e Guamá, localizados nas estradas que demandam de Bragança a Monte Negro e Capanema a S. Miguel do Guamá.

Relêvo, vegetação e clima. Estes solos encontram-se distribuídos em áreas planas ou levemente onduladas, sendo desconhecida a sua presença quando a topografia torna-se ondulada.

A vegetação é constituída principalmente por capoeira em vários estágios de desenvolvimento, podendo entretanto ser encontrado algum resquício da vegetação primitiva.

O clima para esta unidade e por conseguinte para as Associações é do tipo Af da classificação de Köppen (1948), que corresponde a chuvas relativamente abundante e bem distribuídas durante quase todo o ano, apresentando tanto a temperatura como a precipitação um mínimo de variação anual.

Material originário. O Latosol Vermelho Amarelo tem sua origem em sedimentos, em parte, pertencentes a materiais da Série Gurupí.

Uso agrícola. As principais culturas da região encontram-se sobre este solo. São explorados com arroz (*Oriza sativa*), mandioca (*Manihot utilissima*), malva (*Urena lobata*) e milho (*Zea mays*). Para manter sobre estes solos uma cultura em boas condições de produzir economicamente, é necessário o uso sistemático de adubação.

Considerações gerais sobre os dados analíticos

A apreciação dos dados analíticos desta unidade, através de seus perfis, permitiu-nos traçar algumas considerações sobre as variações de suas características, na Zona Bragantina.

Composição granulométrica. Nos perfis analisados os teores de argila variam no horizonte A de 14,88 a 28,93% e no horizonte B de 13,84 a 34,40%. De uma maneira geral o teor de argila cresce com a profundidade, chegando por vezes a ser um fator de delimitação dos horizontes. Os teores de limo para o horizonte A vão de 3,27 a 9,09% e para o horizonte B de 0,84 a 9,83%. Geralmente nos perfis onde o teor de argila apresenta-se alto o teor de limo cai sensivelmente. O teor de areia grossa está variando de 6,67 a 45% no A e de 21,72 a 26,00% no B e os valores de areia fina encontram-se oscilando entre 33,70 a 60,86%. A textura predominante do horizonte B é barro argilo arenosa.

O gradiente textural, expresso pela relação de argila entre o B e o A oscila 1,49 a 1,98, o que indica não estar havendo no processo formativo do solo, migração das partículas finas com tanta intensidade, provavelmente devido ao efeito floculante dos óxidos de ferro hidratados, que reduzem a migração daquele colóide.

Análise da matéria orgânica. O teor de carbono no perfil varia no horizonte A de 0,56 no A₃ a 1,18 g/100 g no A₁, sendo que para o B varia de 0,18 no B₃ a 0,30 g/100 g no B₁.

A matéria orgânica encontra-se oscilando entre 0,96 a 2,02 g/100 g no A e entre 0,31 a 0,79 g/100 g no horizonte B.

Os valores de nitrogênio, como os de carbono, diminuem sensivelmente com a profundidade, apresentando-se no A variando de 0,029 a 0,106 g/100 g e no horizonte B de 0,016 a 0,033 g/100 g de TFSA.

A relação C/N está no horizonte A em torno de 11,0, variando de 8,5 a 13,4 e no horizonte B 7,4 a 14,1.

Capacidade de permuta de cátions (T), soma de bases permutáveis (S) saturação de bases (V) e pH. A capacidade de permuta de cátions (T) é relativamente baixa para os Latosolos Vermelho Amarelo, variando de 4,79 a 8,10mE/100 g no A e de 1,83 a 4,43mE/100 g de TFSA no horizonte B.

As bases trocáveis apresentam valores médios dando para o A uma oscilação de 0,77 a 3,78mE/100 g e para o horizonte B de 0,78 a 2,37mE/100 g de TFSA.

O interessante no perfil é que os valores de S descrevem até o B, onde há um sensível acréscimo nos valores principalmente no B₂.

Nos perfis analisados o valor V apresenta-se variando no horizonte A de 14 a 47% e no horizonte B de 17 a 90% sendo este teor encontrado no B₂ do Perfil 38.

Os valores de pH encontram-se oscilando no horizonte A de 4,75 a 6,20 e no horizonte B de 4,75 a 6,20, característica que muito o diferencia dos Latossolos Amarelos.

Fósforo assimilável. Quanto ao fósforo, dado em P_2O_5 encontra-se com teores baixos. Oscila no horizonte A entre os valores 0,05 e 1,00 mg/100 g. No

horizonte B os dados decrescem sensivelmente apresentando-se entre 0,05 e 0,60 mg/100 g de TFSA.

Água natural. A água natural varia no horizonte A de 9,8 a 20,25% e no horizonte B de 12,34 a 23,15%, havendo para a matéria sólida natural, valores oscilantes que correspondem respectivamente a de 52,33 a 59,60 e 50,40 a 56,16%.

PERFIL 31. Descrição morfológica

Classificação. LATOSOL VERMELHO AMARELO.

Localização. Pacoval, estrada Capanema-São Miguel km 12 de São Miguel.

Topografia. Plana.

Vegetação. Capoeira de mais ou menos cinco anos.

Drenagem. Bem drenado.

A _p	0	— 10 cm; bruno avermelhado (5 YR 4/3); barro argilo arenosa; moderada, pequena/média, sub-angular, que se rompe em granular; duro a ligeiramente duro, não plástica, não pegajosa; clara e plana.
A ₃	10	— 19 cm; bruno avermelhado (5 YR 4/4); barro argilo arenosa; forte, grosseira, sub-angular, muito duro, duro, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
B ₁	19	— 40 cm; vermelho amarelado (5 YR 4/6); barro argilo arenosa; forte, grosseira, duro, ligeiramente duro, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; plana e difusa.
B ₂₁	40	— 90 cm; vermelho amarelado (5 YR 4/6); barro argilo arenosa; moderada, grosseira, sub-angular; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa; plana e difusa.
B ₂₂	90	— 120 cm a mais; vermelho amarelado (5 YR 4/6); areia barrenta; moderada, média/grande, blocos sub-angulares, ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa.

PERFIL 31. Dados analíticos

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1610	A _p	0-10			9,87	49,73	59,80	28,43	64,02	3,29	22,26	
1611	A ₃	10-19			11,41	31,92	56,67	22,40	42,06	6,61	28,93	
1612	B ₁	19-40			12,34	30,46	51,20	22,76	47,64	3,20	26,40	
1613	B ₂₁	40-90			23,15	25,63	51,22	21,72	44,68	2,40	31,20	
1614	B ₂₂	90-120			13,75	30,09	56,16	24,10	40,70	0,80	34,40	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	II+	Al+++	T	S		
1610	A _p	6,20	3,30	0,22	0,22	0,04	0,21	4,30	0,02	8,10	3,78	46	1,00
1611	A ₃	6,20	2,00	0,09	0,13	0,07	0,15	2,50	0,02	4,79	2,20	47	0,60
1612	B ₁	6,00	1,80	0,21	0,15	0,07	0,12	2,20	0,02	4,43	2,23	50	0,20
1613	B ₂₁	6,12	1,50	0,14	0,36	0,05	0,07	2,06	0,02	4,11	2,05	49	0,60
1614	B ₂₂	6,20	1,60	0,31	0,34	0,12	0,10	6,61	0,02	8,98	2,37	26	0,60

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1610	1,05	0,078	1,80				13,4		
1611	0,561	0,066	0,965				8,5		
1612	0,30	0,033	0,51				9,0		
1613	0,23	0,025	0,39				9,2		
1614	0,267	0,036	0,459				7,4		

PERFIL 38. *Descrição morfológica*

Classificação. LATOSOL VERMELHO AMARELO.

Localização. Estrada S. Miguel do Guamá, km 18.

Topografia. Plana.

Vegetação. Capoeira de mais ou menos 10 anos.

Denagem. Bem drenado.

- A₁₁ 0 — 10 cm; bruno escuro (7,5 YR 4/4); barro arenosa; fraca, pequena, granular, friável, não plástica, não pegajosa; plana e gradual.
- A₁₂ 10 — 21 cm; bruno forte (7,5 YR 5/6); barro arenosa; fraca, pequena, granular; friável, não plástica, não pegajosa; plana e difusa.
- A₃ 21 — 47 cm; bruno forte (7,5 YR 5/8); barro arenosa; fraca, pequena, granular, friável, não plástica, não pegajosa, plana e difusa.
- B₁ 47 — 82 cm; bruno forte (7,5 YR 5/8); barro arenosa; fraca, pequena/média; granular/sub-angular; friável, não plástica, não pegajosa; plana e difusa.
- B₂₁ 82 — 110 cm; vermelho amarelado (5 YR 5/8); barro arenosa; fraca, pequena/média; granular/sub-angular; friável, não plástica, não pegajosa; plana e difusa.
- B₂₂ 110 — 150 cm; vermelho amarelado (5 YR 5/8); barro argilo arenosa; fraca, pequena, granular/fraca, fina, sub-angular; friável, não plástica, ligeiramente pegajosa; plana e difusa.
- B₃ 150 — 154 cm a mais; vermelho amarelado (5 YR 4/8); areia barrenta; fraca, pequena/média; blocos sub-angulares; friável, não plástica, ligeiramente pegajosa.

PERFIL 33. *Dados analíticos*

Prot.	Horiz.	Prof. (cm)	Mea	Mer	P. nat.		M. nat.	Granulometria %				Arg. nat. %
					A. nat.	Ar. nat.		A. grossa	A. fina	Limo	Argila	
1690	A ₁₁	0-10	2,538	1,358	20,25	27,42	52,33	6,67	69,36	9,09	14,88	
1691	A ₁₂	10-21	2,598	1,428	11,20	33,74	54,97	45,00	33,70	3,27	18,03	
1692	A ₃	21-47	2,603	1,386	19,98	25,59	54,44	21,58	52,48	9,83	13,11	
1693	B ₁	47-82	2,607	1,414	18,34	27,41	54,26	28,00	56,91	3,25	13,84	
1694	B ₂₁	82-110	2,604	1,388	18,12	31,48	50,40	23,00	50,99	6,50	19,51	
1695	B ₂₂	110-150	2,681	1,433	18,23	28,31	53,46	24,09	49,64	3,24	22,73	
1696	B ₃	150-154+	2,542	1,417	16,82	27,44	55,74	22,10	60,80	4,03	12,92	

Prot.	Horiz.	mE/100g de TFSA										V %	P ₂ O ₅ mg/100g
		pH	Ca++	Mg++	K+	Na+	Mn++	H+	Al+++	T	S		
1690	A ₁₁	4,86	0,80	0,10	0,16	0,09	0,01	4,15	1,80	5,95	1,15	19	0,35
1691	A ₁₂	4,75	0,50	0,10	0,11	0,06	0,01	3,62	1,53	5,15	0,77	14	0,60
1692	A ₂	5,07	0,50	0,10	0,08	0,10	0,01	4,45	0,50	4,95	0,73	15	0,05
1693	B ₁	4,75	0,45	0,13	0,21	0,09	0,01	3,42	1,00	4,42	0,88	17	0,05
1694	B ₂₁	5,02	1,40	0,13	0,09	0,12	0,01	1,21	0,80	2,01	1,74	86	0,05
1695	B ₂₂	4,95	1,35	0,10	0,08	0,13	0,01	1,03	0,80	1,83	1,66	90	0,35
1696	B ₂	5,12	0,95	0,10	0,04	0,09	0,01	1,52	0,43	1,95	1,15	58	0,35

Prot.	g/100g de TFSA						C/N	Ki	Kr
	C	N	M.O.	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃			
1690	1,18	0,108	2,02				11,2		
1691	0,81	0,071	1,39				11,4		
1692	0,46	0,029	0,79				15,8		
1693	0,30	0,029	0,51				10,3		
1694	0,22	0,16	0,37				13,7		
1695	0,311	0,022	0,535				14,1		
1696	0,18	0,016	0,31				11,2		

Associação Caeté (Latosol Amarelo, Latosol Concrecionário, Latosol Vermelho Amarelo e Hidromórfico)

A área ocupada por esta associação de solos situa-se a sudeste da região Bragantina, estendendo-se ao longo do rio Caeté.

Os solos encontram-se distribuídos numa proporção de 50 a 55% de Latosol Amarelo, 20 a 25% de Latosol Concrecionário, 10 a 15% de Latosol Vermelho Amarelo e 5 a 10% de Solos Hidromórficos.

A característica geral do Latosol Amarelo muito se assemelha ao anteriormente descrito com a variação de apresentar no perfil relativa quantidade de seixos

rolado. O Latosol Concrecionário e o Latosol Vermelho Amarelo são extremamente semelhantes aos da associação já descrita. Enquadram-se os solos Hidromórficos, perfeitamente na descrição feita para estes solos em capítulos anteriores.

Esta unidade é explorada principalmente com malva, com a exceção dos solos hidromórficos que atualmente não são aproveitados.

A topografia regional é ondulada, encontrando-se os solos cobertos por vegetação de capoeira e mata, na qual estão incluídos a vegetação de várzea de beira do rio. (Figs. 31 e 32)

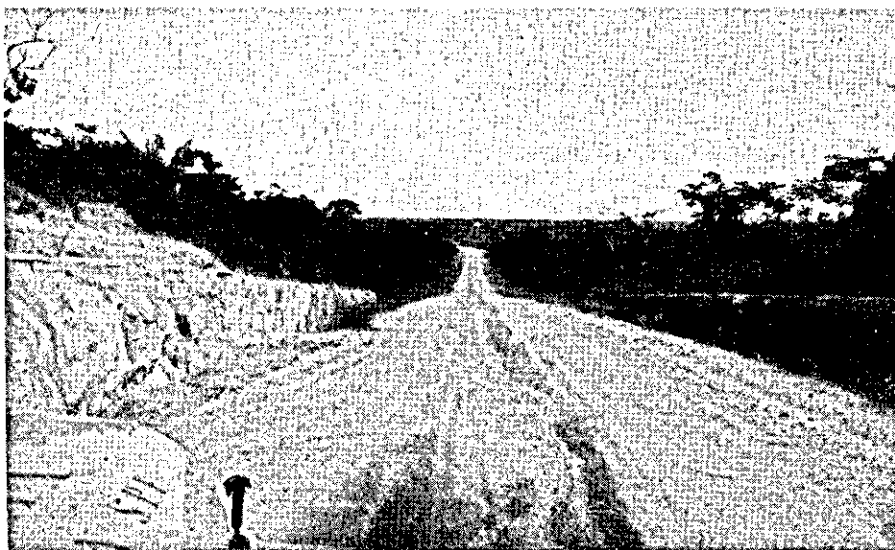


FIG. 31. Aspecto geral do relevo em área da Associação Caeté.



FIG. 32. Vista parcial do relevo e vegetação em solos da Associação Caeté, Município de Bragança.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A Zona Bragantina comporta cerca da metade da população estadual e contribui com aproximadamente 50% da produção agrícola do Estado, especialmente no setor de culturas de subsistência. Possui a maior rede rodoviária da região amazônica, com extensas estradas estaduais e municipais. É inclusive cortada por duas rodovias federais: a BR-22 (Pará-Maranhão) no sentido Leste-Oeste e a BR-14 (Belém-Brasília) com orientação Norte-Sul. É servida ainda por uma estrada de ferro, da Rede Ferroviária Nacional, com 239 km de extensão, ligando a Capital do Estado à cidade de Bragança, na parte Este da região.

A maioria dos solos da Região Bragantina (vide mapa) têm sua origem em sedimentos do Quaternário, originando dois tipos de solos: as áreas de terras de baixa fertilidade e as várzeas, argilosas, margeando os rios, com apreciável potencial químico. Há também pequenas ocorrências de solos provenientes de "argilitos plásticos do Terciário", da formação Pebas, bem como reduzidas extensões de solos, sem significação de mapeamento, decorrentes da formação Pirabas. O relevo da Zona Bragantina é distinto para dois tipos topográficos diferentes: as terras firmes e as várzeas. As terras firmes, em toda região, são geralmente grandes extensões de solos de relevo plano, com exceção das associações Caeté e Anauera, onde se apresentam com tendência a ondular. As várzeas, depósitos recentes do Quaternário, são também de relevo plano, apenas com ligeira variação topográfica, a medida que se afasta da margem do rio.

O clima da Zona Bragantina é do tipo Af de Köppen (1948), característico de zona tropical chuvosa. As normais de precipitação para os postos de Belém, Tracuateua e Salinópolis, situados em pontos extremos e intermediário da região, apresentam o seguintes

resultados: Belém 2685 mm; Tracuateua 2254 mm e Salinópolis, chovendo menos, com 1809 mm.

Os três meses de maior precipitação, em todos os postos observados, foram fevereiro, março e abril e os de menor pluviosidade, setembro, outubro e novembro. A temperatura para região de Belém, único dado existente, apresenta, em 10 anos, uma média anual, variando entre 27,3°C a 25,6°C, as máximas de 32,5°C a 31,8°C e as mínimas de 23,7°C para 22,2°C.

Para o mapeamento dos solos da Zona Bragantina foi observado o tipo de levantamento propriamente dito, utilizando como elemento fundamental do trabalho a imensa rede rodoviária existente.

A classificação foi feita à base de grande Grupo e categorias superiores. Nos perfis descritos e coletados foram feitas observações de acordo com o Soil Survey Manual e recomendações da Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo do DPEA. Os métodos de análises utilizados nas determinações analíticas dos elementos do solo, são os aprovados em reuniões ou congressos da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo e já empregados em instituições que se dedicam a estudos de natureza pedológica.

Os solos da Zona Bragantina estão cobertos por uma gama muito extensa de vegetação. Podem ser observadas desde a vegetação primitiva, de mata de terra firme, à capoeira degradada em espécies vegetais, passando por vegetação de várzea, tijuco, praias, campos e campinas.

A aproximadamente 50 anos esta região era intensamente recoberta por mata virgem. Devido uma colonização mal orientada, a exuberante floresta deu origem a uma vegetação heterogênea, enquanto que os últimos vestígios de mata estão confinados em áreas de difícil acesso.

A capoeira, em suas manifestações primária, secundária e terciária, cobre a maioria dos solos de

terra firme. São menos heterogêneas em suas espécies representativas. É nos diversos estágios de capoeira que atualmente o colono faz as suas culturas de subsistência. A capoeira primária sempre produz um pouco mais, visto não ter havido um maior empobrecimento, consequente de maior retirada e lixiviação de elementos nutritivos. Para que uma capoeira secundária ou terciária venha a fornecer, pela deposição de matéria orgânica, elementos em quantidades para suportar uma cultura, e diga-se de passagem, com baixo rendimento econômico, é preciso que o solo repouse pelo menos 10 anos. A vegetação de tijuco é típica para os sedimentos mais recentes, depositados às margens dos rios, de influência salina. É também conhecida pelo nome de mangue. A vegetação de praia está localizada na costa atlântica e situa-se sobre faixas imensas de praias litorâneas. Os campos e campinas estão situados em locais diversos, espalhados na região e apresentam uma constituição vegetacional típica, cobrindo solos pobres e excessivamente arenosos. As formações deste tipo de vegetação encontram sua melhor representação nos Municípios de Vigia e Maracanã. São vegetações encontradas em solos com baixíssimos teores nutritivos onde, pela descoberta constante do solo que assim fica submetido fatores intempéricos intensos da região, jamais poderão suportar uma cultura, a não ser submetido a adubação pesada.

As várzeas estão sob uma cobertura vegetal heterogênea, porém específica, para seus três tipos: várzea alta, com predominância de palmeiras e um grande número de espécies consideradas madeira de lei; a baixa apresentando uma floresta densa com menor densidade de madeira de lei e finalmente o igapó com predominância de palmeira açaí e as espécies vegetais todas apresentam sapopemas de sustenção e raízes pneumatóforas.

Os solos da Zona Bragantina estão enquadrados em oito unidades taxonômicas ou cartográficas, assim distribuídas: Latosol Amarelo; Latosol Concrecionário; Gley Pouco Húmido; Regosol; Solos Hidromórficos; Associação Anauera, compreendendo Latosol Amarelo, Latosol Vermelho Amarelo, Latosol Concrecionário e Regosol; Associação Caeté, compreendendo o Latosol Amarelo, Latosol Vermelho Amarelo, Latosol Concrecionário e Solos Hidromórficos. O Latosol Amarelo é a unidade de maior representação na Zona Bragantina, ocupando uma área de 12.906 km² mapeados, correspondente a 78,5% da superfície total. Nesta unidade estão incluídas as classes texturais do Latosol, desde o leve, até 15% de argila até o médio com um máximo de 35%. O Latosol Amarelo, apesar de sua pobreza química, apresenta grandes possibilidades agrícolas desde que tenha ótimas condições fi-

sicas. São destes solos que provêm a grande maioria dos produtos agrícolas da região. Os rendimentos, por unidade de área, são baixos, sem adubação, prática ainda pouco empregada na Amazônia. No entanto, estes solos podem ser seguramente explorados, com rendimentos econômicos, com várias culturas já adaptadas à região e outras introduzidas.

Entre as culturas adaptadas às nossas condições temos a pimenta do reino, o cumarú, o seringal de cultura, como de maior significação pela grande rentabilidade e sucesso econômico garantido. A pimenta do reino, cultura já completamente integrada à nossa economia sendo mesmo uma das maiores fontes de renda de nossa balança comercial bem como fornecedora de divisas do País, encontra no Latosol Amarelo, as melhores condições, sob o ponto de vista físico para seu desenvolvimento. Deve ser salientado, que esta cultura é racionalmente adubada, por aqueles que se dedicam a exploração desta piperácea.

A seringueira encontra também, nos Latossolos Amarelos, boas condições físicas indispensáveis e necessárias para seu cultivo. Os seringais de culturas, com clones selecionados, plantados nestes solos, têm demonstrado um ótimo desenvolvimento vegetativo e boa produção sujeitos a uma fraca adubação.

O dendê, cultura há pouco introduzida, encontra em determinadas regiões da Amazônia, condições de clima excepcionais para o seu cultivo. Sob o ponto de vista pedológico, o Latosol Amarelo da Zona Bragantina se enquadra nas exigências requeridas por esta oleaginosa, especialmente no que diz respeito ao teor de argila. Conclui-se pois, que os Latossolos Amarelos da Zona Bragantina, apesar de sua fraca fertilidade natural podem, dentro dos atuais conhecimentos agronômicos, se prestarem a uma utilização racional em culturas permanentes ou semi-permanentes.

No caso das culturas de subsistência, de ciclo curto, somente será possível obter melhoria das produções através da adubação. Como no entanto, esta prática é sempre dispendiosa, deve ser provada, experimentalmente, como aliás já vem sendo feito no IPEAN, a economia de sua utilização.

O Latosol Concrecionário é uma das unidades mais importantes, em área mapeada, do levantamento da Zona Bragantina. Ocupa uma superfície de 769 km² correspondente a 1,3% da área estudada. O caráter mais evidente do Latosol Concrecionário é o aparecimento do concreções laterítica no perfil, sobre a forma de arenito ferruginoso, com teor de ferro sempre mais elevado que o de alumínio. O Latosol Concrecionário zonal aparece sempre em caráter extensivo. Pode ocorrer também sob aspecto intrazonal em

desníveis ou onde se verifique uma camada ou zona de impermeabilização. O Latosol Concrecionário típico da Zona Bragantina é um solo evoluído, apresentando perfil bem desenvolvido do A, B e C. Por sua própria natureza pedregosa, não pode atualmente ser aproveitado agricolamente, em determinados casos, como o Latosol Amarelo. A sua potencialidade química é de modo a considerá-lo um solo pobre, como de resto, são os da Amazônia de uma maneira geral. Dependendo no entanto, da concentração das concreções no perfil, o tamanho e a profundidade em que se encontram, alguns agricultores na Zona Bragantina utilizam estes solos com culturas de mandioca, arroz e milho. Evidentemente que os tratos culturais para os solos desta natureza são mais específicos requerendo cuidados especiais em sua aplicação de modo que, só se justifica a utilização desta unidade em agricultura intensiva, quando haja total impossibilidade de outras áreas para cultivo.

O Gley Pouco Húmico é também uma das unidades mais importantes no levantamento da Zona Bragantina, sob o ponto de vista agrícola. Tem cerca de 213 km² de área mapeada e se localiza principalmente à margem direita do rio Guamá, próximo a desembocadura e no trecho compreendido entre a sua foz e a fazenda do Instituto Nacional de Imigração e Colonização (INIC). É possível ainda que se verifique a ocorrência destes solos às margens dos pequenos rios e cursos de água, tão abundantes na região ou mesmo na costa atlântica. As dificuldades de acesso e pouca significação de mapeamento impossibilitaram o levantamento, ficando, deste modo, incluídos como solos hidromórficos indiferenciados. Repousa nos solos Gley Pouco Húmico toda a esperança desta região para suprimento de gêneros decorrentes das culturas de subsistência. É mesmo a única alternativa que se apresenta de exploração intensiva destas culturas dada a completa e total impossibilidade das terras firmes visando esta utilização. Os solos desta unidade, depois de convenientemente drenados se prestam com absoluto sucesso, para o cultivo do arroz, milho, cana de açúcar, naturalmente com variedades perfeitamente adaptadas às condições especiais de unidade. O arroz, empregando a variedade Texas, chegou a produzir em canteiros experimentais, até 7t/ha. Em plantios extensivos a média é da ordem de 3,5t/ha, número bastante expressivo, principalmente se considerarmos que em solos de terras firme da região, não chegam a produzir 1/3 deste total. A grande possibilidade ainda destes solos é o seu aproveitamento no período do verão para o cultivo de arroz irrigado. Estudos recentes do IPEAN e do INIC

chegaram à conclusão que é possível utilizar estes solos em 3 plantios sucessivos, com produções acima de 20t/ha. A cana de açúcar encontra também nestes solos, boas condições de cultivo. Dados experimentais do IPEAN, conduziram a resultados dignos de registro, com produção de até 170t/ha para a cana planta. A soca e a ressoca acusaram ainda valores acima de 70t/ha. O milho, a mandioca (precoce) e o feijão (vigna) alcançam resultados satisfatórios quando explorados nestas áreas.

O Gley Húmico é uma unidade bem significativa, entre os solos hidromórficos, no levantamento da Zona Bragantina. Cobre uma área de 228 km² e situa-se exclusivamente em região de campos localizados próximo às cidades de Bragança e Quatipuru. Na Região Bragantina os solos desta unidade estão cobertos por pastagens naturais sendo utilizados, no momento, em criação extensiva de bovinos.

O Regosol, outra unidade taxonômica do levantamento da Zona Bragantina, apresenta uma área mapeada de 125 km². Esta superfície corresponde, evidentemente, às manchas com significação de mapeamento. No entanto, o Regosol ocorre em toda a Zona Bragantina, se bem que sem expressão capaz de ser lançado no mapa. Pode ser visto em áreas reduzidas sendo englobadas pela unidade dominante.

Os solos deste grupo possuem perfil do tipo A/C e são bastante profundos. Têm horizonte A geralmente sub-dividido em A₁ e A₂. São encontrados em áreas de depressão e sujeitos a encharcamento na época invernal. A unidade Regosol é de reduzida utilidade agrícola. É verdade que alguns agricultores, no Município de Salinópolis, cultivam estes solos com arroz. A produção porém, é tão insignificante que não tem expressão no rendimento agrícola da região. A grande importância, sem dúvida, destes solos, especialmente para Belém, se reflete no fornecimento de areia para construção civil.

As associações de solos Anauera e Caeté recobrem uma superfície mapeada de 662 km² para a primeira. A unidade Anauera situada a Este da cidade de Capanema, engloba os seguintes Grandes Grupos: Latosol Amarelo, Latosol Concrecionário, Latosol Vermelho Amarelo e Regosol. A Caeté, que se localiza a Sudeste de Bragança e de maior extensão, enquadra as mesmas unidades da Associação Anauera com exceção do Regosol que é substituído, nesta, por solos hidromórficos.

O Latosol Amarelo nas duas associações, contribui com 2/3 da área total. Na unidade Caeté o Latosol Amarelo se apresenta com uma característica que o diferencia dos outros solos do mesmo Grande Grupo,

que é o aparecimento de material cascalhento no perfil. A unidade Anauera, além do Latosol Amarelo e dos outros componentes tem o Latosol Vermelho Amarelo, única ocorrência na Zona Bragantina. A riqueza destas associações é idêntica aos solos de que são componentes. O Latosol Vermelho Amarelo é, sob o ponto de vista de fertilidade natural mais favorecido que o Latosol Amarelo, situação esta comprovada na utilização agrícola e evidenciada no rendimento das colheitas. Não chega porém ao ponto de se constituir uma reserva para a agricultura intensiva, em terra firme.

Os outros componentes destas associações têm suas limitações naturais e específicas às suas condições, quanto ao aproveitamento agrícola, como é o caso do Regosol, o Latosol Concrecionário, os Solos Hidromórficos.

Os Solos Hidromórficos Indiferenciados abrangem vários Grandes Grupos de solos hidromórficos e ocupam uma superfície mapeada de 1067 km². Estão situados principalmente na Costa Atlântica, em posição geográfica de difícil acesso, impedindo a identificação dos grupos, separadamente, daí a razão de estarem aglomerados sob a denominação de Solos Hidromórficos Indiferenciados.

Êstes solos se constituem de Gley Pouco Húmico e uma grande percentagem de solos salinos, especialmente aqueles banhados diariamente pelas águas do Oceano Atlântico.

Os solos mapeados sob o nome de Hidromórficos Indiferenciados não apresentam, atualmente, nenhuma utilização agrícola. Têm limitações quanto ao seu uso, pela influência de água e do relevo, esta por se encontrar em posição de cotas baixas e aquela devido a salinidade de que são possuidores.

AGRADECIMENTOS

A Seção de Solos, ao apresentar mais êste trabalho elaborado em equipe, sente-se no dever de agradecer à Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia o ensejo de poder executá-lo, bem como aos presidentes das Comissões de Agricultura e Recursos Naturais da Comissão de Planejamento. Externa igualmente, os seus agradecimentos aos assessores do Setor Técnico Orçamentário, ex-diretores do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte e o atual Diretor pelo apoio que sempre recebeu.

Também ao pedólogo Thomas Day, manifesta o seu agradecimento pela colaboração prestada, a qual, reconhece de valor.

Ao pessoal do laboratório que executou a parte analítica bem como ao desenhistas da Seção de Solos, os autores manifestam o seu agradecimento pela boa vontade e colaboração prestada.

REFERÊNCIAS

- Camargo, F. 1943. Estudo de alguns perfis de solo coletados em diversas regiões da Hileia. Relatório do Inst. Pesq. Exp. Agropec. do Norte, Belém, Pará.
- Carneiro, L.R.S. 1953. Solos do Território Federal do Amapá. Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, Belém, Pará.
- Day, T. 1959a. Guia prático para classificação dos solos do Terciário recente do Vale Amazônico. FAO — Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, Belém, Pará.
- Day, T. 1959b. Levantamento expedito dos solos da área Caeté-Maracáumé. FAO — Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia, Belém, Pará.
- Depto. Nac. Prod. Mineral 1948. Atlas Pluviométrico do Brasil. Bol. n.º 5, Seção de Hidrologia, Div. de Águas, DNPM, Min. Agricultura.
- Dick, A. W. & Mors, W. B. — Análise de solos do Território de Guaporé e do Estado do Pará.
- Divisão de Geologia e Mineralogia 1960. Mapa geológico do Brasil. Div. Geol. Mineral, Depto. Prod. Mineral, Min. Agricultura.
- Dorofceff, A. 1953. Curso de solos e adubos. Univ. Rural de Minas Gerais, Viçosa, Minas Gerais.
- Ducke, A. & Black, G.A. 1954. Notas sobre a fitogeografia da amazônia brasileira. Bol. Téc. n.º 29 do Inst. Agrônomo do Norte, Min. Agricultura.
- Ferreira, C.S. 1964. Contribuição à geologia e paleontologia do Baixo Parnaíba, no Estado do Piauí. Bol. n.º 9, do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p. 5-9.
- Ferreira, C.S. & Cunha, O.R. 1964. Contribuição à paleontologia do Estado do Pará. Bol. n.º 10 do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará.
- Guerza, A.T. 1954. Dicionário geológico-geomorfológico. Conselho Nac. Geogr., Rio de Janeiro.
- Inst. Bras. Geogr. Estatística 1953. Pará estatístico. IBGE, Rio de Janeiro.
- Instituto de Huila 1959. Carta geral dos solos de Angola. Min. Ultramar, Lisboa, p. 404.
- Inst. Pesq. Exp. Agropec. Norte 1961. Levantamento dos solos do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte, Belém, Pará. (Dados não publicados)
- Joffe, J.S. 1949. Pedology. 2nd ed. New Brunswick, New Jersey.
- Katzer, F. 1903. Geologie des unteren Amazonasgebietes. Verlag von Max Weg, Leipzig.
- Köppen, W. 1948. Climatologia. 1.ª ed. espanhola.
- Lima, R.R. 1954. O efeito das queimadas sobre a vegetação dos solos arenosos da região da Estrada de Ferro de Bragança. Publ. avulsa do Inst. Agrônomo do Norte, Min. Agricultura.
- Lima, R.R. 1956. Agricultura nas várzeas do Estuário. Bol. n.º 33 do Inst. Agrônomo do Norte, Min. Agricultura.
- Lyon, T.L., Buckman, H.O. & Brady, N.C. 1943. The nature and properties of soils. 5th ed. Macmillan Co., New York.
- Mapas Climatológicos de Belém e Territórios Federais.
- Marbut & Manifold 1926. The soil of the Amazon basin in relation to agricultural possibilities. (Citado por Mohr & Baren 1954)

- Maury, C.I. 1942. Fósseis terciários do Brasil. Monogr. n.º 4, Serv. Geol.-Mineral. do Brasil, Min. Agricultura, Rio de Janeiro.
- Millar, C.E., Turk, L.M. & Forth, H.D. 1958. Fundamentals of soil science. 3rd ed. John Wiley & Sons, New York.
- Mohr & Baren, van 1954. Tropical soils. The Royal Tropical Institute, Amsterdam.
- Moura, P. 1936. Rio Gurupi. Bol. n.º 78, Serv. Geol.-Mineral. do Brasil, Min. Agricultura, Rio de Janeiro.
- Moura, P. 1938. Geologia do Baixo Amazonas. Bol. n.º 91, Serv. Geol.-Mineral. do Brasil, Min. Agricultura, Rio de Janeiro.
- Munsell Color Company 1954. Munsell soil color charts. U.S.A.
- Oliveira, I. & Leonardo, O.H. 1943. Geologia do Brasil. 2.^a ed. Série Didática n.º 2, Serv. Inf. Agrícola, Min. Agricultura, Rio de Janeiro.
- Pendleton & Prescott 1952. Laterite and Lateritic Soil. Techn. Commun. 47, Comm. Bur. Soil Sci.
- Primeira Reunião de Pedólogos 1956. Notas sobre viagens na Região Bragantina. Inst. Agronômico do Norte, Min. Agricultura.
- Santos, M.E.C.M. 1958. Equinóides miocênicos da formação Pirabas. Bol. n.º 129, Serv. Geol.-Mineral. do Brasil, Min. Agricultura, Rio de Janeiro.
- Schmidt, J.C.T. 1947. O clima da Amazônia. Rev. bras. Geogr. 4(3). (Separata)
- Serviço de Meteorologia 1941. Normais climatológicas. Min. Agricultura, Rio de Janeiro.
- Serv. Nac. Pesq. Agronômicas 1958. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio e Distrito Federal. Bol. n.º 11 do Serv. Nac. Pesq. Agronômicas, Min. Agricultura.
- Sioli, H. 1951a. Alguns resultados e problemas de limnologia Amazônica. Bol. n.º 24 do Inst. Agronômico do Norte, Belém, Pará.
- Sioli, H. 1951b. Estudo preliminar das relações entre geologia e a limnologia da Zona Bragantina (Pará). Bol. n.º 24 do Inst. Agronômico do Norte, Belém, Pará.
- Soil Survey Staff 1951. Soil survey manual. Bureau of Plant Industry, Soils, and Agricultural Engineering, U.S. Dept. of Agriculture.
- Sombroek, W.G. 1962. Levantamento da área entre Guamá e Imperatriz (BR-14). FAO - Superintendência do Plano de Valorização Econômico da Amazônia, Belém, Pará.
- Thorp, J. & Smith, G.D. 1938. Soil and man. Division of Soil Survey, U.S. Dept. of Agriculture, Beltsville, Md.
- Thorp, J. & Smith, G.D. 1940. Higher categories of soil classification: order, suborder, and great soil groups. Williams and Wilkins Co., Baltimore, Md.
- Thuog, E. 1946. Soil reaction influence on availability of plant nutrients.
- Vieira, L.S. & Santos, W.H. 1963. Contribuição ao estudo dos solos do Breves. Bol. n.º 42 do Inst. Agronômico do Norte, Belém, Pará.

RECONNAISSANCE SURVEY OF THE SOILS OF BRAGANTINA REGION, PARÁ STATE, BRAZIL

Abstract

The soil called Bragantina Region is located in the Northeastern part of State of Pará, Brazil, between 1°26' N and 1°40' S latitudes and 47°24' W Gr longitudes. It covers an area of 16,428 square kilometers corresponding to 1.3 percent of the State. It is the most crowded region of the State with a population density of 33.5 inhabitants per square kilometer and also is responsible for 50% of the whole agricultural output of the State.

In this work the authors established the genetic classification of the soil of this Region. The purpose was to identify and delimit the main occurrences of the great soil groups which would have importance for a general evaluation of the resources of the region. The carrying out of this study contributes to the Survey of Potencial Resources of the Brazilian Soils which is being carried out by Brazilian Soil Commission in South, Central and Northeast Brazil.

An aerophotogrametric cartographic chart of the American Air Force with 1:200,000 scale was used for the soils survey.

Delineation of soil types was made in partial areas of 0°30' both for meridian and for parallel.

Soil identification was made by studying the morphological characteristics of profiles complemented by general observations in regard to topography, vegetative cover, parent material, climatic variation, drainage conditions and others.

As to geology, Bragantina Region presents mainly tertiary and quaternary soils in which Pirabas, Pebas and Pará formations are distinguished, besides the stripes of low land on the rivers' banks.

Vegetations appears as isolated spots of rain equatorial forest, capoeira (Bush vegetation) at various degrees of growth, fields, savannahs, marsh, beach and low land vegetation.

Climate may be classified as Af type of Köppen (1948) classification with annual rainfall varying around 2,500 mm.

Soil parent material is mostly constituted of quaternary sediments and topography as a rule is flat or slightly waved.

In the area chosen for this study the following kind of soils were found: Yellow Latosol, Red-Yellow Latosol, Concretionary Latosol, Ground Water Podzol, Regosol, Low Humic Gley and Not Differentiated Hidromorphic Soils. These units are composed of separated groups or associations of kinds of soils.

For each group described in this work the authors presented general information as to its general concept, its description and variations, geographical distribution, parent material, topography, vegetation and climate and a detailed description of modal profiles, besides of her general information about its agricultural utilization.

Chemical and physical analytical methods employed for the characterization of each unit were those approved in meetings and congresses held by the Brazilian Society and taken as classical and employed by national pedological institutions. Most of the techniques used were the same as those employed by the Instituto Agronômico de Campinas and the Food and Agricultural Technological Division of Ministry of Agriculture.

This work includes a colored, 1:200,000 scale Soil Chart of Bragantina Region.