



**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO - MA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA ORIENTAL - CPATU**

**CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DOS SOLOS, AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA
DAS TERRAS E ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE,
ESTADO DO PARÁ**

**BELÉM – PARÁ
1998**

**CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DOS SOLOS, AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA
DAS TERRAS E ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE,
ESTADO DO PARÁ**

S U M Á R I O

RESUMO

1 - INTRODUÇÃO	01
2 - DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA	03
2.1. Situação, Limites e Extensão	03
2.2. Hidrografia	03
2.3. Geologia	03
2.4. Geomorfologia	06
2.5. Clima	08
2.5.1 – Insolação e Nebulosidade	08
2.5.2 – Temperatura do ar	09
2.5.3 – Precipitação pluviométrica	09
2.5.4 – Umidade do ar	09
2.5.5 – Balanço hídrico	09
2.5.6 – Tipos climáticos	11
2.6. Vegetação	11
3 - METODOLOGIA	19
3.1 – Método de análise de solos	19
4 - SOLOS	22
4.1 - Critérios diferenciais para classificação de solos	22
4.2 - Descrição das Classes de Solo	31
4.2.1 - Latossolo Amarelo	31
4.2.2 - Latossolo Vermelho-Amarelo	34
4.2.3 - Podzólico Vermelho Escuro	37
4.2.4 - Podzólico Vermelho Amarelo	41
4.2.5 – Cambissolos	42
4.2.6 - Areias Quartzosas	44
4.2.7 - Gleis Pouco Húmicos	45
4.2.8 - Solos Aluviais	49
4.2.9 - Solos Litólicos	53
4.2.10 - Afloramento de Rochas	55

4.3 – Legenda de Solos	56
5 - APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS	64
5.1 – Introdução	64
5.2 – Metodologia	65
5.2.1 – Coleta de dados	65
5.2.2 – Níveis de manejo considerado	66
5.2.3 – Classes de aptidão agrícola	67
5.2.4 – Condições agrícolas das terras	69
5.2.5 – Avaliação das classes de aptidão agrícola das terras	76
5.2.6 – Viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras	76
5.3 – Classificação técnica dos solos	80
5.4 – Descrição das classes de aptidão	80
5.5 – Extensão e porcentagem das unidades de aptidão agrícola	84
5.6 – Conclusões	84
6 – ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO	87
6.1 – Introdução	87
6.2 – Metodologia	87
6.3 - Classes de Aptidão Agroecológica	88
6.3.1 – Lavoura	89
6.3.2 – Pecuária	89
6.3.3 – Manejo Florestal	90
6.3.4 – Conservação	90
6.3.5 – Preservação	90
6.4 - CRITÉRIOS E DEFINIÇÕES DE PARÂMETROS PARA CARATERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DAS CLASSES DE APTIDÃO AGROECOLÓGICAS.	90
6.4.1 – Climáticos	90
6.4.2 - Classes de relevo	90
6.4.3 - Profundidade do solo	91
6.4.4 – Drenagem	91
6.4.5 – Pedregosidade	93
6.4.6 – Rochosidade	94
6.4.7 – Textura	94
6.4.8 – Fertilidade	94
6.5 – Caracterização das zonas agroecológicas	95
6.6 - Legenda das Classes de Aptidão Agroecológica	100
6.7 – Extensão e porcentagem das unidades agroecológicas	101
6.8 - Principais Parâmetros e Características utilizadas na Seleção e Indicação	

das Culturas	101
6.9 - Principais Culturas indicadas para as Classes de Aptidão Agroecológica	102
6.9.1 – Arroz	102
6.9.2 – Banana	102
6.9.3 – Cacau	103
6.9.4 – Café	103
6.9.5 – Cana-de-açúcar	104
6.9.6 – Feijão caupi	104
6.9.7 – Citrus	105
6.9.8 – Mandioca	106
6.9.9 – Milho	106
6.9.10 – Pimenta do reino	106
6.9.11 – Abacaxi	107
6.9.12 – Caju	107
6.9.13 – Cupuaçu	108
6.9.14 - Essências Florestais	108
7 - SUGESTÕES E CONCLUSÕES	112
8 – BIBLIOGRAFIA	113

ANEXOS.

Mapa de Solos do Município de Monte Alegre, Estado do Pará, escala 1:250.000

Mapa de Aptidão Agrícola das Terras do Município de Monte Alegre, Estado do Pará, escala 1:250.000.

Mapa de Zoneamento Agroecológico do Município de Monte Alegre, Estado do Pará, escala 1:250.000.

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE

Raimundo Cosme de OLIVEIRA JUNIOR; Tarcísio Ewerton RODRIGUES; Paulo Lacerda dos SANTOS & Moacir Azevedo VALENTE

RESUMO: O presente trabalho foi realizado no município de Monte Alegre, que possui uma área de 20.400km² e está localizado na região noroeste do Estado do Pará, mesorregião do Baixo Amazonas, microrregião de Santarém, entre as coordenadas de 00°22'05" e 02°25'34" de latitude sul e 53°41'10" e 54°54'13" de longitude oeste. Foi executado pela EMBRAPA, através do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental–EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, em parceria com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, Prefeitura Municipal de Monte Alegre e Secretaria Estadual de Agricultura, em cumprimento às metas do Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia - PRIMAZ, coordenado pela CPRM. Para confecção dos mapas de solos e aptidão agrícola das terras, na escala 1:500.000, foram utilizadas imagens de satélite Landsat-5, na composição colorida 5R4G3B e, mosaicos semicontrolados de radar, adotando-se os procedimentos metodológicos normativos da EMBRAPA para levantamentos pedológicos. As determinações analíticas foram feitas no laboratório de análises de solos da Embrapa Amazônia Oriental, adotando-se a metodologia preconizada no Manual de Métodos de Análises de Solos. Para elaboração do Zoneamento Agroecológico foram utilizados os critérios interpretativos adotados no Delineamento Macro-Agroecológico do Brasil e no Zoneamento Geoambiental e Agroecológico do Estado de Goiás: região nordeste, editado pelo IBGE. O objetivo específico do trabalho é apresentar dados técnicos que sirvam como subsídios, principalmente aos órgãos governamentais, no que concerne ao planejamento de ocupação da região. Durante o mapeamento dos solos constatou-se que o Podzólico Vermelho-Amarelo é o solo dominante, ocupando cerca de 50% da área total. Os outros solos que ocorrem dentro dos limites do município são o Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro, Areias Quartzosas, Cambissolo, Glei Pouco Húmico, Solo Aluvial, Solos Litólicos e Afloramentos de Rocha. Os resultados mostram que, de modo generalizado, os solos da região são quimicamente pobres, isto é, Distróficos, com elevada acidez e pouca disponibilidade de nutrientes necessários ao desenvolvimento das plantas cultivadas. A exceção se faz por conta dos solos eutróficos, ricos em nutrientes, como a Terra Roxa Estruturada Eutrófica, o Latossolo Roxo Eutrófico, o Cambissolo e algumas unidades de Solos Litólicos, que ocorrem em associação com outras classes de solo, ocupando percentual relativamente muito pequeno da área total. Com base na interpretação dos resultados apresentados no mapa de solos conclui-se que cerca de 70% da área total possui aptidão 2(a)bc, 2ab(c), 2(a)bc e/ou 4p, o que demonstra haver restrições moderadas para o desenvolvimento de programas agrícolas na região. A baixa fertilidade natural, a acidez elevada, a alta saturação com alumínio, a salinidade e a drenagem deficiente, a deficiência hídrica, a susceptibilidade à erosão e o impedimento à mecanização, são fatores limitantes que condicionam a utilização desses solos. No Zoneamento Agroecológico, constata-se que cerca de 50% da área total deve, preferencialmente, ser destinada à pecuária. Essa área é identificada no mapa com o símbolo P1 e P2 – Zona de produção pecuária. Além disso, são indicadas, também, as zonas de produção agrícola intensiva, identificadas com os símbolos L1, L2, L3 e L4; a zona de manejo florestal, identificada no mapa com o símbolo MF; a zona de conservação, identificada pelo símbolo C e, finalmente, a zona de preservação, identificada pelo símbolo PR. Como principais recomendações, sugere-se a aplicação de fertilizantes e corretivos, utilização de práticas simples de controle à erosão e de irrigação, no caso de plantas sensíveis a déficit hídricos acentuados.

1 - INTRODUÇÃO

A região Amazônica tem se tornado mundialmente conhecida, como palco de uma intensa ofensiva do homem contra a biodiversidade, tendo como causa primeira, o processo desordenado de ocupação das terras, que culminou com o quadro hoje existente, de intensa alteração ambiental em algumas áreas, com as conseqüências inevitáveis do desmatamento irracional que avança em forma de um grande arco, desde a parte oeste do Estado do Maranhão no leste, passando pelos Estados do Pará, Mato Grosso, Rondônia e Acre, no oeste da Amazônia.

As atividades antrópicas têm alterado uma parte significativa da Amazônia e, ao mesmo tempo, causado um crescente impacto ambiental. Vários programas de pesquisa têm focado impactos ambientais e socioeconômicos de uma atividade singular, como o desmatamento, mineração, construção de barragens, hidrelétricas e de estradas. Entretanto, poucos estudos abordam os efeitos sinérgicos entre duas ou mais atividades.

A maioria dos principais sistemas agrícolas praticados na região têm resultado em desequilíbrio sociais e ecológicos. No caso da agricultura de subsistência, a falta de sistema sustentável tem deixado um grande contingente de produtores sem perspectivas de melhoria de vida.

Portanto, a promoção de desenvolvimento sustentável não será ainda possível, se não forem ultrapassados suas principais limitações à aplicação na região Amazônica, relacionadas com a recuperação

de áreas degradadas/alteradas, com o manejo de recursos naturais (recursos genéticos, água e solo, principalmente) e projetos agrossilvipastoris que incorporem tecnologias que agridam menos o meio ambiente.

Em face estas considerações torna-se evidente a necessidade de melhorar o mapeamento de solos existentes, justificando-se dessa maneira a realização da caracterização e mapeamento dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e o zoneamento agroecológico da área do Município de Monte Alegre, na escala 1:250.000, que orientará para uma utilização mais efetiva das terras, mantendo o equilíbrio dos ecossistemas, visando assegurar resultados certos e duradouros dos investimentos a serem realizados na implantação de projetos de ordenação de ocupação pelos governo estadual e municipal.

A partir desta ação, será possível desenvolver estudos de viabilidade econômica de planos de ocupação e de infraestrutura (núcleos de colonização, rodovias, hidrelétricas, etc.) a serem implantados, visando um desenvolvimento sustentado dos diferentes ecossistemas da região do Município, sem causar danos irreparáveis ao meio ambiente.

Este trabalho objetiva realizar a caracterização e mapeamento dos solos e a avaliação da aptidão agrícola das terras, com vistas ao Zoneamento Agroecológico da região do Município de Monte Alegre, na escala 1:250.000 (área aproximada de 20.400km²), destacando e/ou definindo os

seguintes tipos de utilização:

- Selecionar áreas aptas para o uso sustentável de atividades agrossilvipastoris;
 - Indicar áreas para preservação e conservação ambiental;
 - Indicar áreas aptas para projetos de
 -
- colonização;
- Indicar áreas apropriadas à expansão urbana e implantação de infra-estrutura viária; e
 - Indicar áreas com potencialidades para produção de culturas alimentares e industriais.

2 - DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

2.1. Situação, Limites e Extensão

O Município de Monte Alegre está localizado na porção noroeste do Estado do Pará (Fig.1), pertencente à Mesorregião do Baixo Amazonas, Microrregião de Santarém, entre as coordenadas de 00° 22'52" de latitude norte e 02° 25'34" de latitude sul, e 53° 41'10" e 54° 54'13" de longitude oeste, limitando-se ao norte com os Municípios de Almeirim e Alenquer, ao sul com os Municípios de Santarém e Prainha, a leste com o Município de Prainha e a oeste com o Município de Alenquer, ocupando uma área aproximada de 20.400km².

2.2. Hidrografia

A rede hidrográfica do Município de Monte Alegre é composta pela bacia do Rio Maecuru, com seus afluentes rio Cauçu e rio Paituna, além do rio Amazonas, sendo que os três primeiros somente podem ser navegáveis na época das cheias, por embarcações de pequeno porte. Merecem destaque, também, os igarapés Água Azul, afluente pela margem direita do rio Maecuru, e o igarapé Ambrósio, afluente da margem esquerda. O rio Gurupatuba, percorrendo a cidade de Monte Alegre pelo lado sul, é desaguadouro do lago do mesmo nome, muito piscoso e utilizado pela população local, oferecendo navegação em toda época do ano para embarcações de pequeno e médio portes. O furo do Ituqui, servindo como parte dos limites entre os Municípios de Santarém, Prainha e Monte Alegre, é

outro importante meio hidrográfico da região. Convém mencionar, também, o alto curso do rio Jauari, na porção centro-oeste do Município.

2.3. Geologia

Para descrição da geologia foram tomados como base os trabalhos existentes sobre a região (BRASIL, 1976; EMBRAPA, 1984; PASTANA, 1998), além das observações locais realizadas durante os trabalhos de campo. Assim, na região estudada foi possível identificar treze unidades geológicas bem definidas, conforme descrições a seguir, evidenciando os períodos acima mencionados com sua distribuição na área.

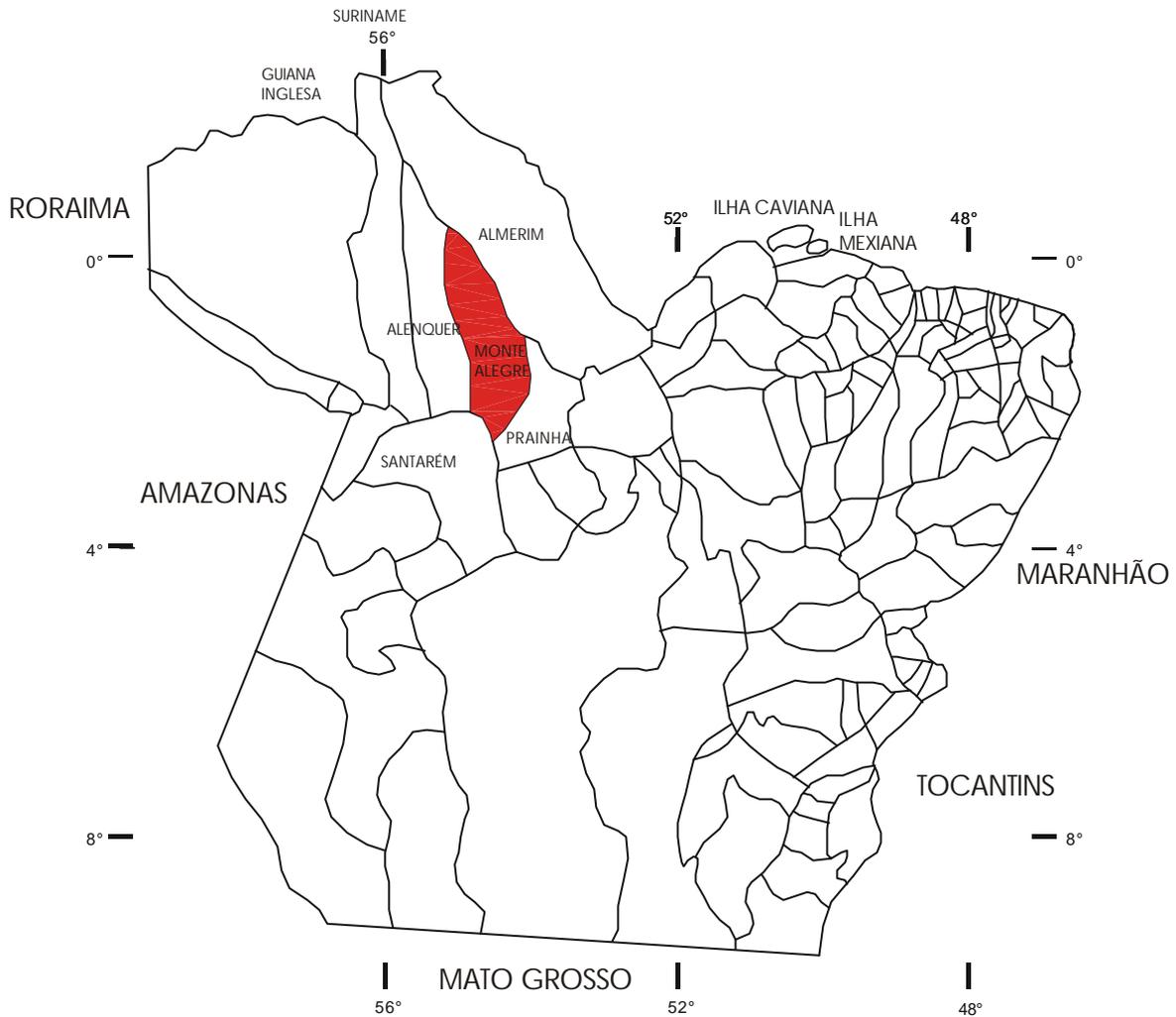
Arqueano: está representado pelo Complexo Guianense, que é caracterizado por terrenos gnáissico-migmatíticos, com predomínio dos gnaisses de composição granodiorítica a granítica; subordinadamente, ocorrem anfibolitos, trondjemitos, granulitos, etc. Os solos encontrados nesta área são o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Podzólico Vermelho-Amarelo.

Proterozóico Médio: corresponde ao Granito Mapuera, que é composto por granitóides anorogênicos, de composição granítica, granodiorítica, adamélica, etc., intrudidos nas litologias do Complexo Guianense, na forma de plútons com dimensões batolíticas. Os solos encontrados nesta área são o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Podzólico Vermelho-Amarelo.

PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO MINERAL EM MUNICÍPIO DA AMAZÔNIA

-PRIMAZ-

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE

ESCALA 1:10.000.000

Figura 01

Proterozóico Superior: corresponde às Intrusivas Alcalinas, constituídas por um complexo alcalino-ultrabásico-carbonatítico, caracterizado por dunito, piroxenito, sienito, traquito e carbonatito, constituindo um “stock” intrudido nos metamorfitos do Complexo Guianense. Nesta área encontram-se os Solos Litólicos Eutróficos substrato calcário.

Siluriano: representado na região pela Formação Trombetas, a qual é constituída por uma seqüência predominantemente arenosa, identificada somente nos trabalhos fotointerpretativos, sem comprovação de campo, constituindo um relevo pronunciado, com elevações em forma de platôs ou de “cuestas”, com drenagem bem encaixada e espaçada. Os solos encontrados nesta unidade são os Solos Litólicos.

Devoniano Médio: representado pela Formação Ererê.

Devoniano Inferior: representado pela Formação Maecuru, constituída por arenitos de coloração branca a cinza claro, micáceos, bem estratificados, granulometria fina a média; na porção superior ocorrem arenitos finos, fossilíferos, contendo intercalações de folhelhos cinza escuro. Os solos encontrados nesta unidade classificam-se como Solos Litólicos.

Devoniano Superior: representado pela Formação Curuá - Membro Oriximiná, Membro Curiri e Membro Barreirinha. O Membro Oriximiná é constituído por arenitos finos a médios, brancos a avermelhados, maciços, micáceos, contendo intercalações de folhelhos e siltitos bem laminados,

esverdeados a avermelhados; na porção superior, ocorrem raros diamictitos. Nesta unidade encontram-se os Solos Litólicos Distróficos e Eutróficos. O Membro Curiri é constituído por intercalações de folhelhos silticos e siltitos, com raros níveis de arenitos. Os folhelhos são de coloração negra a cinza ou esverdeada, às vezes creme, micáceos, fossilíferos, bem laminados; os siltitos são esverdeados, maciços ou finamente laminados, micáceos; presença de concreções arredondadas ou elipsoidais, apresentando um núcleo constituído por barita ou pirita, com calciopirita e esfalerita associadas. Nesta unidade foram encontrados os Solos Litólicos Distróficos e Eutróficos. O Membro Barreirinha é constituído por folhelhos de coloração predominantemente cinza escuro a negro, bem laminados, micromicáceos, carbonosos, piritosos e radiativos; às vezes, ocorre folhelho cinza, físsil, muito micáceo, com interaleitamento de arenitos finos; na porção superior, ocorre folhelho creme, bem laminado, bastante micáceo; localmente, ocorrem nódulos de pirita com calciopirita e esfalerita associadas, ou, ainda, concreções carbonáticas mineralizadas à pirita e esfalerita.

Carbonífero Superior: representado pela Formação Monte Alegre, a qual é constituída por arenitos, ortoquartzíticos médios a grossos, eventualmente conglomeráticos, esbranquiçados, friáveis, às vezes com marcas de ondas; possuem raras intercalações de folhelhos cinza-esverdeado.

Carbonífero Inferior: representado pela Formação Faro, a qual é constituída por arenitos cinza-esverdeados, gran fina, micáceos, contendo intercalações de folhelho negro; arenitos avermelhados, gran fina, micáceos; siltitos bem laminados, pintalgados, gradando, superiormente, para folhelho esverdeado a negro e siltito com estrutura “flaser”.

Permo-Carbonífero: composto pelas Formações Itaituba e Nova Olinda, constituídas por arenitos finos a médios, estratificados ou maciços, as vezes calcíferos, contendo intercalações de folhelhos, siltitos e lentes de calcário; na porção média, ocorre calcário cinza escuro, compacto, fossilífero, contendo intercalações de folhelhos e siltitos; na porção superior, ocorrem delgadas intercalações de folhelhos, arenitos, siltitos, argilas e, muito raramente, calcários.

Juro-Triássico: composto por Intrusivas Básicas, constituídas por diabásios de coloração cinza esverdeada, predominantemente toleíticos, raramente olivínicos, textura ofítica a subofítica, gran fina a média, às vezes porfírica. Ocorrem nas formas de diques e soleiras, geralmente intrudidos na seqüência paleozóica. Os solos encontrados nesta unidade são alguns Cambissolos, Solos Litólicos e alguns Podzólico Vermelho-Amarelo.

Terciário: está representado pela Formação Alter do Chão, constituída por sedimentos clásticos, mal selecionados, variando de siltitos a conglomerados. São constituídos de

arenitos finos a grossos, com estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte e cruzadas tabulares, contendo intercalações de argilas variegadas. As cores predominantes são o amarelo e o vermelho, porém, variam muito de local para local. Os arenitos em geral são caulínicos, com lentes de folhelhos. Nesta Formação são encontrados os Latossolos Amarelos e as Areias Quartzosas.

Quaternário: está representado por depósitos aluvionares recentes e sub-recentes, distribuídos ao longo dos principais cursos d’água da região, constituídos por cascalhos, areias e argilas inconsolidadas, além de pelitos das planícies de inundação e dos lagos. Nesta unidade são encontrados solos desenvolvidos desse material geológico, quais sejam: Glei Pouco Húmico e Solos Aluviais.

2.4. Geomorfologia (Relevo)

Tomando-se por base os estudos geomorfológicos realizados pelo Projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1976), a área do Município de Monte Alegre está representada pelas seguintes unidades geomorfológicas:

Planície Amazônica: a Planície Amazônica é uma área alongada, estendendo-se na direção E-O, tendo o rio Amazonas em seu eixo. A vegetação predominante é a de campo, aparecendo também, os parques e a floresta equatorial subperenifólia de várzea. Do ponto de vista pedológico encontram-se as Areias Quartzosas, os Solos Aluviais e o Glei Pouco Húmico. Pertencem a esta unidade geomorfológica as áreas submetidas

diretamente ao controle do rio Amazonas, que foram divididas em alagadas e inundáveis. A planície fluvial alagada corresponde aos trechos que mesmo no período de menor volume das águas do rio estão submersas, ainda que a lâmina d'água que as recubra seja de alguns centímetros, dando condições de áreas brejadas. Ocorrem nas várzeas cursos d'água que retornam ao mesmo rio de onde se originaram: são os paranás. Excepcionalmente, esses canais de drenagem apresentam em uma de suas margens litologias diferentes da aluvial.

Depressão Periférica do Norte do Pará: trata-se de área baixa altimetricamente, que acompanha a borda norte da Sinéclise do Amazonas. Foi identificada por Barbosa, Rennó & Franco (1974), Boaventura & Narita (1974) e Costa & Melo (1976), citados por BRASIL (1976). Elaborada sobre litologias pré-cambrianas do Complexo Guianense, a Depressão é coberta por floresta densa e solos dos tipos Podzólico Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho-Amarelo. Informações radar-altimétricas forneceram altitudes inferiores a 200m. Geomorfologicamente, predomina uma superfície de aplainamento conservado sobre áreas onde grande densidade de drenagem promoveu a dissecação, originando formas de relevo mapeadas como colinas e interflúvios tabulares densamente drenados. Marginais ao rio Maecuru, observam-se áreas aplainadas, conservadas, mais rebaixadas que o restante da unidade e que nela foram incluídas em seu prolongamento para norte.

Planalto Rebaixado da Amazônia: esta unidade de relevo estende-se pelos dois lados da Sinéclise do Amazonas, com altimetria de aproximadamente 100m. Sua denominação mereceu adjetivação de Baixo e Médio Amazonas, de acordo com seu posicionamento dentro da bacia hidrográfica. Ocupando trecho menor do que a unidade da parte sul, o planalto rebaixado da Amazônia (Médio Amazonas), lado norte, limita-se ao norte com os relevos residuais da borda norte da Sinéclise do Amazonas, a exemplo do que acontece com a Serra Azul. A litologia dessa unidade é predominantemente sedimentar, e formações paleozóicas, ocorrendo também, sedimentos terciários da Formação Alter do Chão. Os solos encontrados nesta unidade são os Latossolos Amarelos, cobertos por floresta densa e aberta. A altitude da unidade está na cota dos 100m. Nos relevos residuais do Alto Estrutural de Monte Alegre registram-se altitudes superiores a 200m. Nesta unidade é constante a identificação de diques de diabásio, mapeados como cristas. A superfície de aplainamento conservada predomina em toda a unidade, notando-se apenas a incidência do entalhamento dos talvegues. O domo esvaziado existente a sudeste do Município, em sua parte central, está aplainado sobre rochas básicas, que favorece o desenvolvimento de agricultura na área. As bordas do domo configuram-se como relevos pseudo-apalachianos, onde se mapearam cristas alinhadas e paralelas, além de colinas e ravinas.

Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas: esta unidade de relevo tem forma alongada e semicircular, com direção O-E, representada por relevos residuais elevados pertencentes a um setor da borda norte da Sinéclise do Amazonas . Em sua parte mais ocidental, localiza-se a Serra Azul, com relevos em forma tabular. Possui litologia sedimentar paleozóica e solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo e, principalmente, os Solos Litólicos, cobertos por vegetação de floresta densa. A partir do rio Maecuru, em direção leste, a unidade é dissecada por drenagem pouco densa, originando interflúvios tabulares, incluindo alguns relevos cuestiformes, com muitas dessas formas apresentando-se com encostas ravinadas.

Planalto Dissecado Norte da Amazônia: de modo geral, a altitude deste planalto oscila entre 400 e 500m. As formas de relevo são talhadas em rochas pré-cambrianas de origens vulcânica, sub-vulcânica e metamórfica, representadas por riolitos, granitos, granodioritos, gnaisses e arenitos arcósiolos. O Latossolo Vermelho-Amarelo é predominante, coberto por vegetação de floresta densa. Quando visualizadas em conjunto, as feições de relevo que compõem esta unidade apresentam, em certos trechos, variações morfológicas e de altimetria relativa. Esses trechos mais rebaixados penetram entre os relevos mais elevados, isolando-os e dando-lhes aspecto de resíduos de uma superfície de aplainamento.

As feições mais baixas assumem, neste caso, caráter interplanáltico.

2.5 - Clima

A caracterização climática do Município de Monte Alegre, teve como base a série de dados (11 anos) da estação meteorológica localizada no Município, de responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia – INEMET, a qual possui as coordenadas de 02° 01' de latitude sul e 54° 05' de longitude oeste, além dos trabalhos de SUDAM (1984) e GUERREIRO & PEREIRA (1992).

Com base nesses dados meteorológicos, é observado que os parâmetros climáticos da região apresentam as seguintes condições:

2.5.1 - Insolação e Nebulosidade

A insolação, a exemplo da radiação solar, é muito intensa na região, sendo atenuada no período do verão, época das chuvas na região, por causa da nebulosidade presente em grande intensidade.

O total anual de horas de insolação é da ordem de 2.200 horas, correspondendo a aproximadamente 6 horas por dia, sendo que, os menores valores médios mensais são observados no período de janeiro a abril, com 145 horas de insolação, enquanto o mais elevado é no período de julho a dezembro, com 225 horas de insolação. A insolação média mensal na região, no período chuvoso oscila entre 125 a 150

horas, e no período mais seco é sempre superior a 225 horas. No período de abril a setembro, embora os dias sejam ligeiramente mais curtos que as noites, a luminosidade é maior que a observada na primavera e no verão. Isso é explicado pela forte nebulosidade nessa época instável e chuvosa, período correspondente à estação das chuvas. Os totais médios anuais de insolação na região oscilam entre 2.200 a 2.400 horas.

2.5.2 - Temperatura do ar

O regime térmico a que fica submetido a região apresenta-se bastante elevado, porém homogêneo. As temperaturas médias mensais na região variam de 25,7 a 27,7°C (Tabela 1); a média das máximas varia de 30,0 a 32,5°C e média das mínimas de 21,0 a 22,0°C. (SUDAM, 1984).

2.5.3 - Precipitação pluviométrica

Tipo tropical chuvoso é o que determina o regime pluviométrico da região, o valor médio para o total anual é de 1.780,5mm, com totais mensais inferiores a 50mm, nos meses de setembro a novembro, e totais superiores a 200mm nos meses de fevereiro a maio. Analisando a série de dados de chuva de Monte Alegre, no período de 1984 a 1994 (Tabela 2), verifica-se que o mês mais chuvoso para a região é abril, e que a maior diferença entre os totais mensais ocorre entre o mês de abril e os meses de outubro e novembro. O mês de abril contribui com 18% do total anual da chuva, enquanto que os meses de outubro e novembro, os

menos chuvosos, contribuem individualmente apenas com 2% do total anual. O trimestre mais chuvoso é o compreendido entre os meses de março a maio, enquanto o trimestre mais seco situa-se entre os meses de setembro e novembro (SUDAM, 1984).

2.5.4 - Umidade relativa

A umidade relativa do ar na região (Tabela 3) acompanha o ciclo anual da precipitação e, normalmente, apresenta valores elevados, com média anual de 72,8% e valores médios mensais entre 62,8% (outubro) e 79,9% (março e abril).

2.5.5 - Balanço Hídrico

No estabelecimento das condições hídricas não bastam somente dados de precipitação e evaporação; existe um outro fator a considerar, ou seja, as perdas de água pela evaporação e pela transpiração das plantas, fenômeno este denominado de evapotranspiração. Neste trabalho, foi utilizado o método proposto por Thornthwaite & Mather (1955). Com o conhecimento desse parâmetro climático, foram determinadas as características sazonais de excesso e déficit de água, e assim, definidos os meses de maior ou menor disponibilidade de água no solo (Fig. 2).

O conhecimento dos totais pluviométricos médios anuais é muito importante para qualquer política de planejamento regional, por fornecer parâmetros indispensáveis para a avaliação do potencial hídrico, que é denominado Balanço Hídrico. Consiste em uma técnica de

contabilização de água no solo, visando obter conhecimentos sobre a disponibilidade de água para as comunidades vegetais, assim como, para programar convenientemente projetos de irrigação. Essa técnica de contabilização leva em consideração a resultante do confronto entre a precipitação, que é o elemento fornecedor de água, e a evapotranspiração potencial, que é o elemento quantificador teórico de água que é retirada do solo.

Considerando a retenção hídrica dos solos na ordem de 125mm (SÁ, 1994), o balanço hídrico revelou um total anual de deficiência hídrica de 379mm, distribuídos entre os meses de julho a dezembro, e um total de excedente hídrico de 571mm, distribuídos entre os meses de fevereiro a junho (Fig. 02).

Evapotranspiração potencial: estando a evapotranspiração potencial (EP) diretamente relacionada ao balanço de radiação solar, a mesma indica o volume de água que, em teoria, é necessário para que a vegetação possa manter a sua força e o verdor durante o ano todo.

O diagrama da EP apresentado na Figura 03, mostra que a mesma está em torno de 1.587 mm. Os altos índices concentram-se nos meses de agosto a dezembro; neste período, os baixos volumes de água disponível favorece a maior intensidade da evapotranspiração, o que é lógico, haja vista, o maior potencial de radiação solar concentrar-se neste período (SUDAM, 1984).

Excedente hídrico: o excedente hídrico representa a quantidade de água precipitada que, por não ser absorvida pelo solo, não utilizada pelas plantas e nem evapotranspirada, escoar na superfície e é incorporada à rede de drenagem. Todo solo possui um limite específico de estocagem de água, além do qual fica saturado. Sempre que é atingido esse limite, a quantidade de água fornecida pelas chuvas é superior às necessidades de evapotranspiração; tem-se nesse momento o excedente hídrico.

A Figura 02 indica que os menores valores ocorrem nos meses de julho a janeiro, com total no período de 0 mm, enquanto que os maiores situam-se entre os meses de fevereiro e junho, com total em torno de 571 mm.

Deficiência hídrica: deficiência hídrica é a diferença entre a evapotranspiração potencial e a real, e reflete a falta de água no solo durante o período seco, que interfere no pleno desenvolvimento das plantas.

Considerando-se o déficit ou excedente hídrico como um índice exclusivamente hídrico climatológico, esses índices representam apenas a relação entre precipitação e evapotranspiração potencial. O déficit hídrico é apenas um resultado negativo dessa relação. Considerando, porém, uma certa quantidade de água utilizada pelas plantas, depois de armazenada no solo, passamos a ter um índice hidro-pedológico. No primeiro caso, temos um índice que nos fornece estações

climáticas secas ou úmidas; no segundo caso, temos um índice que caracteriza de forma mais adequada, estações ecologicamente secas ou úmidas (IBGE, 1992).

Fazendo uma comparação entre os dados de precipitação e o de déficit hídrico, pode ser deduzido que, mesmo tendo índices pluviométricos superiores a 1.700mm, a deficiência hídrica anual é de 379 mm (Figura 04).

2.5.6 - Tipos climáticos

A tipologia climática, fundamentada no sistema de classificação de Thornthwaite & Mather (1955), tomou como base os mais importantes elementos integrantes do clima, como a temperatura e a precipitação pluviométrica. De acordo com esta classificação, o tipo climático do Município de Monte Alegre é do tipo **B1rA'a'**, clima úmido com pequena ou nenhuma deficiência de água no inverno austral (época seca), megatérmico, com concentração de verão sempre inferior a 48%, abrangendo toda a área do Município. Segundo a classificação climática de Köppen, o tipo climático dominante no Município é do tipo **Aw**, clima tropical chuvoso onde as temperaturas médias mensais nunca chegam abaixo de 18°C e a precipitação do mês menos chuvoso alcança menos de 60mm, com período seco definido, deixando vestígios na vegetação e não apresentando variações estacionais, com amplitude térmica menor do que 5°C; ocorre, também, o tipo **Amw**, clima tropical úmido de monção, com precipitação

excessiva durante alguns meses, o que compensa a ocorrência de dois a três meses, às vezes quatro meses, com precipitação inferior a 60mm (SUDAM, 1984).

2.6 - Vegetação

Floresta equatorial subperenifólia: esta floresta é caracterizada por um clima sem período biologicamente seco durante o ano, com mais de 2000mm de chuvas anuais e temperaturas médias que oscilam entre 22° a 25°C. Apresentam árvores de porte médio a alto com altura variando de 25 a 35m. De um modo geral, apresentam uma grande diversidade de espécies, com formas e tamanhos de copas bastante variado sendo, essencialmente, multiestrata, onde o primeiro estrato é constituído de árvores emergentes e o segundo constituído por árvores quase todas da mesma altura: é o dossel propriamente dito. Esta floresta é constituída por uma vegetação exuberante, o que, à primeira vista, poderia evidenciar a existência de solos férteis, mas, no entanto, repousa sobre solos de baixa fertilidade natural. A manutenção desta vegetação dá-se por meio de ciclo biológico solo-planta-solo, devido a acumulação, decomposição e incorporação ao mesmo de detritos orgânicos, fornecendo os elementos nutritivos necessários às plantas, assim como, regula a conservação dos mesmos, não permitindo a sua lavagem. Na derrubada e queima dessas matas, para utilização do solo na exploração agrícola, há perda dos nutrientes que são lixiviados, devido a quebra do equilíbrio no ecossistema. As espécies florestais de maior

BALANÇO HÍDRICO DA REGIÃO OESTE DO PARÁ

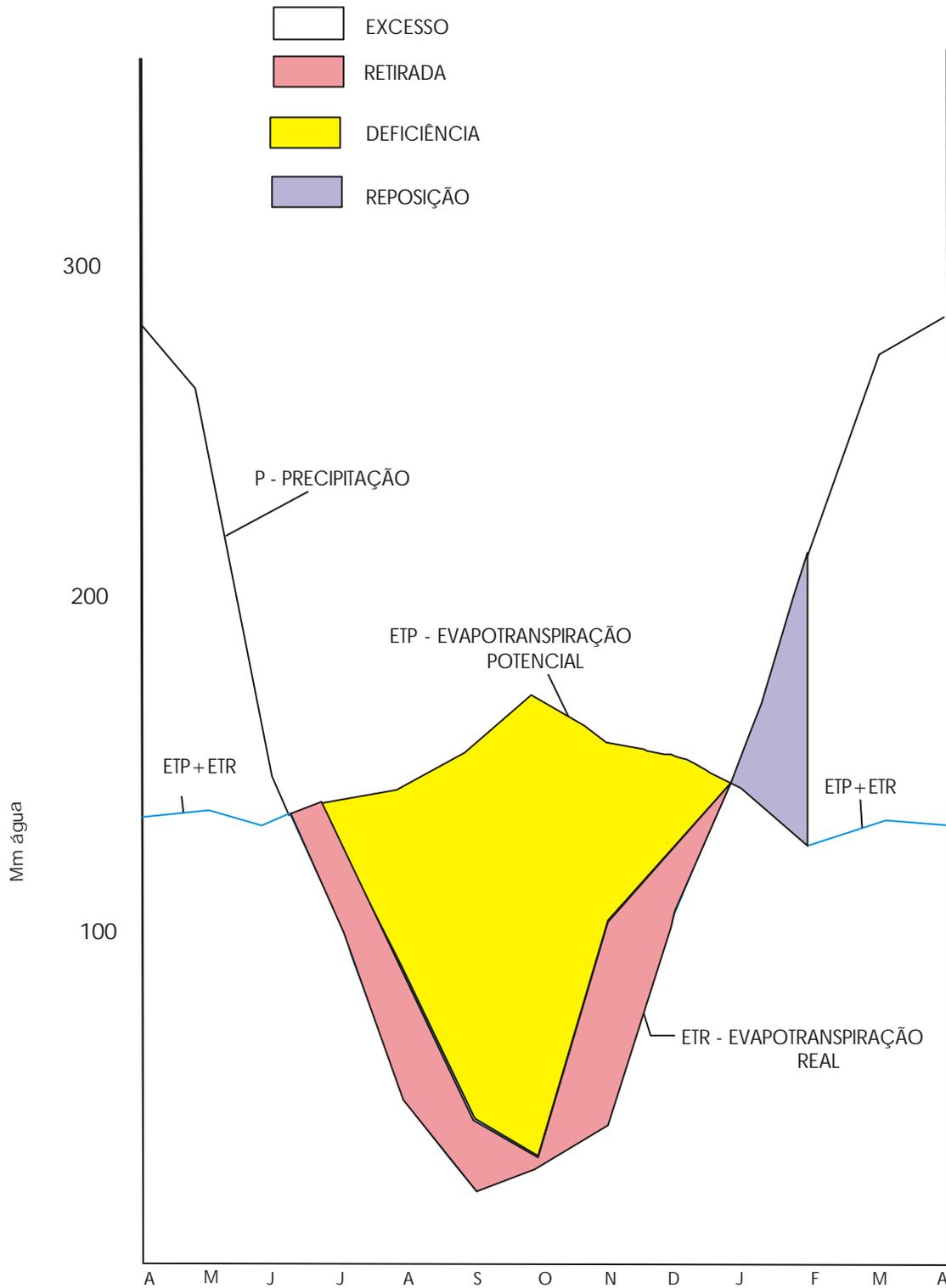


Figura 02

Evapotranspiração potencial no Município de Monte Alegre, Estado do Pará.

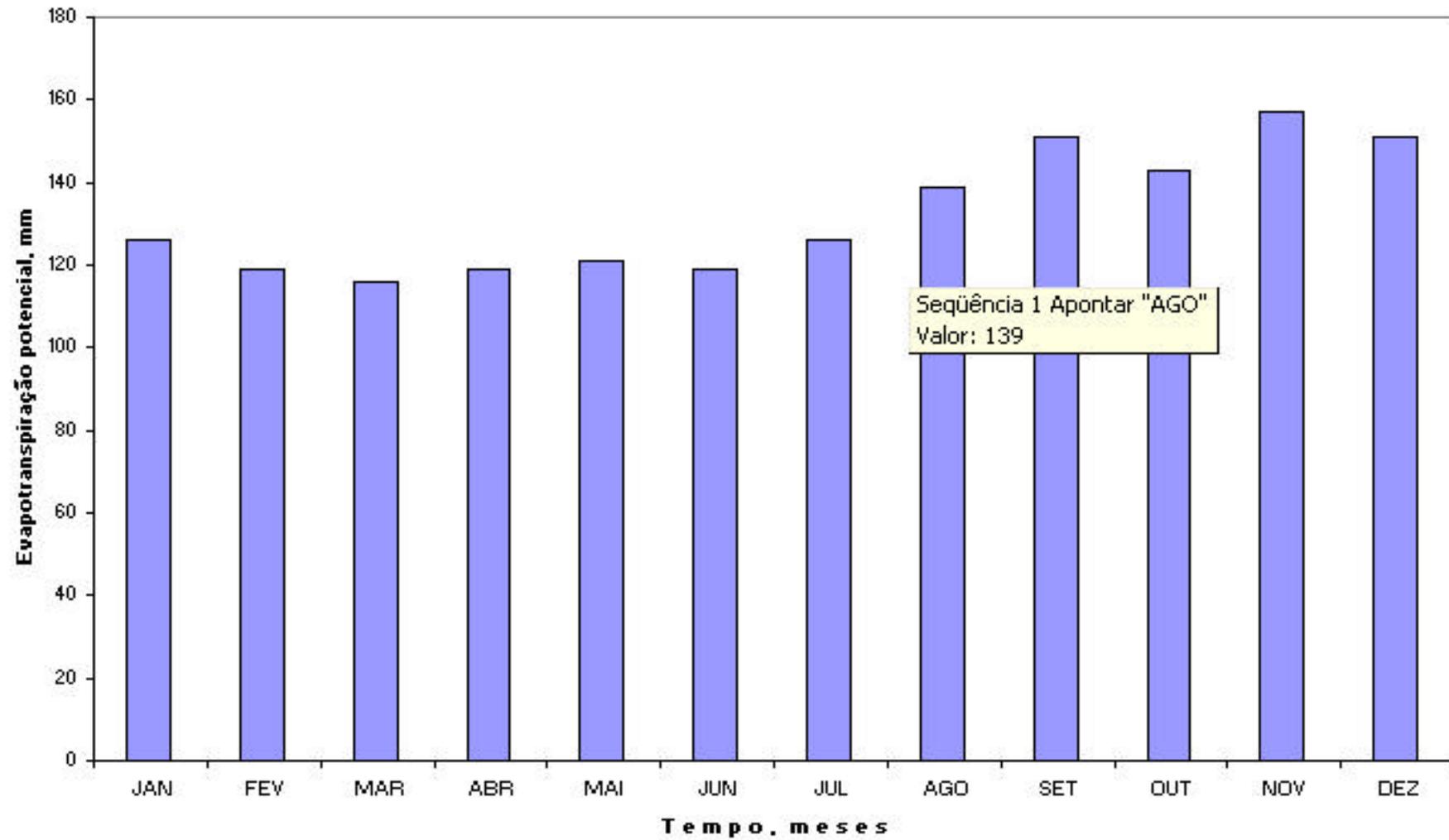


Fig. 03

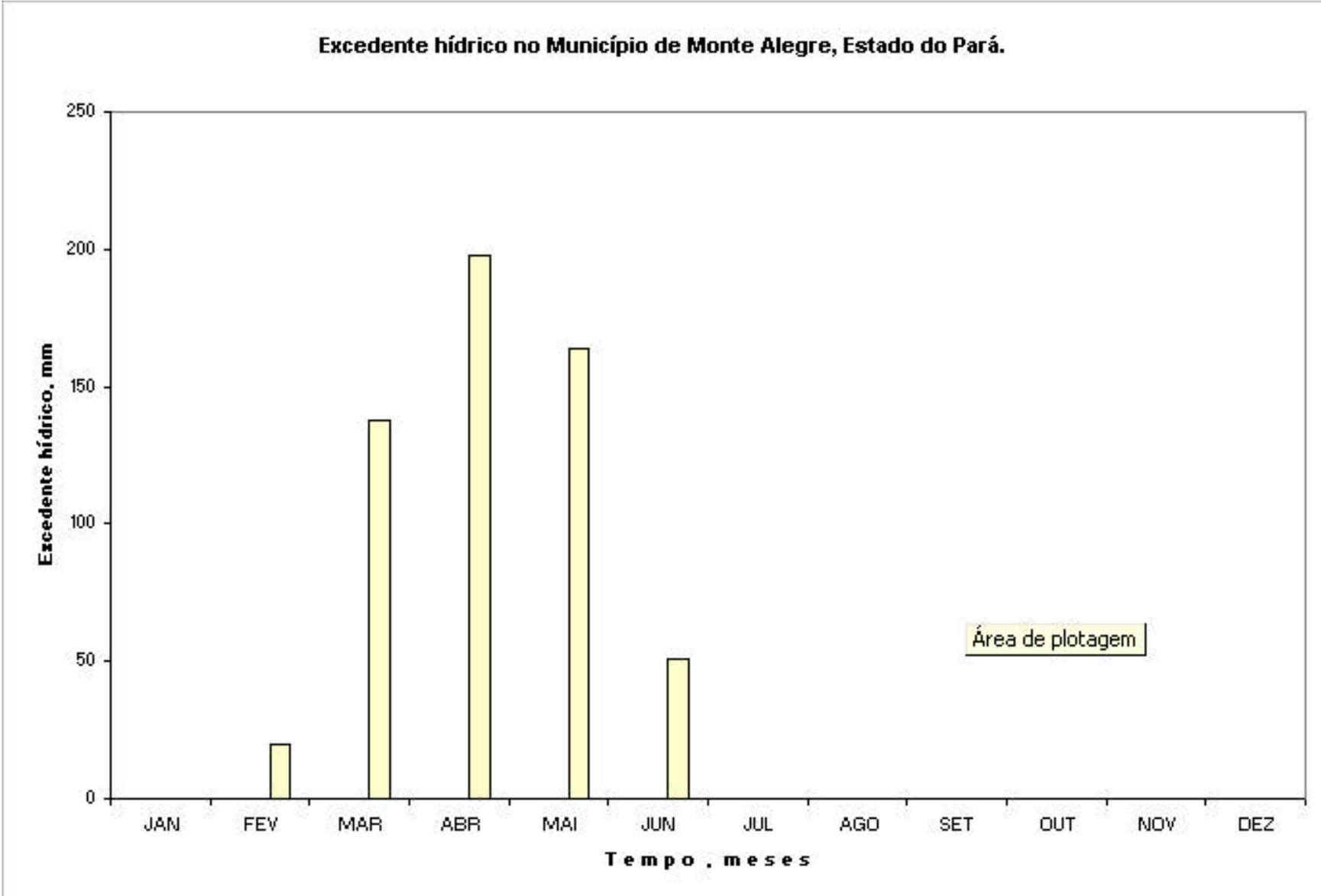


Fig. 04

Tabela 1. Temperatura mensal do Município de Monte Alegre , Estado do Pará, no período de 1984 a 1994

ANOS													
	MESES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	TOTAL
JANEIRO	25,5	25,6	25,9	26,0	27,3	25,7	26,0	26,1	27,5	25,7	25,9	287,2	26,1
FEVEREIRO	25,6	24,9	25,0	26,5	26,4	25,4	25,2	26,0	26,4	25,7	25,8	282,9	25,7
MARÇO	25,6	25,6	25,4	26,3	25,8	25,0	25,9	25,9	25,8	25,6	25,5	282,4	25,7
ABRIL	25,6	25,8	25,6	26,3	26,0	25,8	26,3	26,1	26,9	25,7	25,7	285,8	26,0
MAIO	25,8	25,5	26,1	26,5	26,1	25,4	26,5	26,3	25,5	26,7	25,8	286,2	26,0
JUNHO	26,8	25,5	25,7	26,8	26,0	26,0	25,9	26,2	26,4	26,7	25,7	287,7	26,2
JULHO	26,2	26,2	26,2	27,0	26,4	25,4	25,9	26,7	26,9	26,5	26,1	289,5	26,3
AGOSTO	26,5	26,3	26,8	27,3	27,7	26,9	26,8	26,5	26,7	26,7	26,8	295	26,8
SETEMBRO	27,0	27,6	27,5	28,0	27,6	27,9	27,5	27,3	27,3	27,6	27,4	302,7	27,5
OUTUBRO	27,0	27,9	27,1	28,2	27,9	28,0	28,0	27,4	27,9	27,9	27,0	304,3	27,7
NOVEMBRO	27,3	27,1	26,8	27,9	27,1	27,5	27,6	27,5	29,7	27,1	27,7	303,3	27,6
DEZEMBRO	26,4	26,1	27,3	28,7	26,4	26,7	26,8	26,5	27,7	27,8	27,4	297,8	27,1

Fonte: INEMET

Tabela 2. Precipitação pluviométrica mensal do Município de Monte Alegre , Estado do Pará, no período de 1984 a 1994

ANOS													TOTAL	MÉDIO
MESES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994			
JANEIRO	190,2	304,6	105,2	105,8	45,6	247,8	81,6	206,0	98,6	180,6	128,4	1694,4	154,0	
FEVEREIRO	281,4	392,8	219,1	43,8	229,7	282,2	277,5	205,2	177,2	290,0	178,2	2577,1	234,3	
MARÇO	221,4	231,7	276,2	210,4	329,0	358,4	204,5	212,8	242,8	185,0	319,8	2792,0	253,8	
ABRIL	356,8	284,2	259,8	452,0	315,4	251,8	282,6	403,2	317,2	251,8	314,0	3488,8	317,2	
MAIO	301,8	495,6	239,0	212,6	396,6	403,0	219,3	286,2	61,8	236,0	279,8	3131,7	284,7	
JUNHO	191,4	115,8	270,6	79,6	127,0	163,2	230,1	180,0	89,6	117,4	319,1	1883,8	171,2	
JULHO	91,4	85,8	97,3	30,2	127,0	164,5	155,8	97,0	22,4	129,2	138,5	1139,1	103,6	
AGOSTO	206,9	79,3	1,0	58,0	36,6	11,4	40,0	112,4	40,0	86,0	59,2	730,8	66,4	
SETEMBRO	110,4	5,2	7,8	116,0	12,4	0,0	67,4	30,1	5,4	21,2	33,6	409,5	37,2	
OUTUBRO	31,4	26,2	82,4	13,0	16,4	85,4	1,6	47,6	0,0	30,6	66,4	401,0	36,4	
NOVEMBRO	13,8	34,4	62,8	0,4	54,6	51,0	19,1	4,6	66,8	64,6	6,8	378,9	34,4	
DEZEMBRO	53,8	252,2	34,0	1,8	145,6	172,3	156,4	0,0	49,2	88,8	6,0	960,1	87,3	
TOTAL	2050,7	2307,8	1655,2	1323,6	1835,9	2191,0	1735,9	1785,1	1171,0	1681,2	1849,8		151,8	

Fonte: INEMET

Tabela 3. Umidade relativa do ar mensal do Município de Monte Alegre , Estado do Pará, no período de 1984 a 1994

ANOS													
MESES	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	TOTAL	MÉDIO
JANEIRO	82	83	79	77	76	75	72	72	60	64	73	813	73,9
FEVEREIRO	86	85	83	70	79	78	80	76	68	72	72	849	77,2
MARÇO	86	83	83	77	83	80	79	74	75	73	86	879	79,9
ABRIL	89	78	84	80	84	76	80	76	74	76	74	871	79,2
MAIO	86	83	81	80	82	78	76	74	69	71	72	852	77,4
JUNHO	81	81	76	79	81	73	74	74	66	56	70	811	73,7
JULHO	80	71	75	76	74	74	68	64	61	64	68	775	70,4
AGOSTO	80	78	76	73	66	63	63	62	60	63	62	746	67,8
SETEMBRO	74	71	64	73	67	59	63	60	49	55	58	693	63,0
OUTUBRO	71	67	64	73	64	61	62	57	53	57	62	691	62,8
NOVEMBRO	70	74	69	70	69	63	62	57	58	63	60	715	65,0
DEZEMBRO	74	80	67	94	76	90	67	62	56	64	58	788	71,6

Fonte: INEMET

ocorrência são as seguintes: Angelim-pedra (*Dinizia excelsa*), Matá-matá (*Eschweiler sp*), Louro Vermelho (*Ocotea rubra Mez*), Itauba (*Sílvia duckei* A Sampaio), Aquariquara (*Minquartia guianensis Aubl*), Maçaranduba (*Manikara huberi Ducke*) e Cupiúba (*Goupia glabra Aubl.*).

Floresta equatorial higrófila de várzea

Campinarana Florestada: é um subgrupo de formação que ocorre nos pediplanos tabulares, dominados por nanofanerofitos finos e decíduais na época chuvosa, assemelhando-se a uma floresta-riparia. Em sua composição florística predominam ecótipos do gênero *Clusia*, associados aos ecótipos dos gêneros amazônicos que a caracterizam, tais como *Aldina*, *Hevea*, *Henriquezia*, *Eperua*, *Caraipa* e outros tipicamente amazônicos, mas, com espécies endêmicas que ocorrem preferencialmente nestes interflúvios tabulares.

Campo Cerrado: a vegetação, nesse campo, é composta por indivíduos de porte mediano, entre quatro a sete metros, de elementos arbustivos esclerófitas, dispersos sobre um tapete gramíneo contínuo dominado por *Andropogon sp.*, *Paspalum sp* e *Bulbostylis sp*. Os indivíduos lenhosos aí existentes, apresentam-se tortuosos, com

xilopódios e folhas coriáceas. As espécies identificadas fazendo parte deste ecossistema são: lixeira (*Curatella americana*), muruci do campo (*Byrsonima spicata*) e mangaba (*Hancornia speciosa Gomes*). Na vegetação gramínea, encontra-se o capim barba de bode (*Aristida sp*) (Brasil, 1974).

: esta floresta ocupa a planície aluvial dos principais siste

Contato Floresta/Cerrado: entre duas ou mais regiões ecológicas ou tipos de vegetação, existem sempre, ou pelo menos na maioria das vezes, comunidades indiferenciadas onde as floras se interpenetram, constituindo as transições florísticas ou contatos edáficos. O primeiro caso se refere ao mosaico específico ou ao próprio ecótono; o segundo se refere ao mosaico de áreas edáficas, onde cada enclave guarda sua identidade ecológica, sem se misturar. No Município de Monte Alegre será tratado o segundo caso. Nas áreas de floresta foi encontrado um volume médio de madeira de 109,5m³/ha, com média de 76árvores/ha. As espécies de maior valor econômico encontradas foram acapu, angelim da mata, aquariquara roxa, angelim rajado, cajuaçu, cumaru roxo, itaúba, louro preto, maçaranduba, marupá, pau amarelo, piquiá marfim, ucuuba e visgueiro (BRASIL, 1976).

3 - METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária através do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU, em parceria com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM e a Prefeitura Municipal de Monte Alegre, como parte dos trabalhos do Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ, coordenado pela CPRM. O governo do Estado, através da Secretaria de Agricultura – SAGRI, participou com parte dos recursos financeiros.

Realizou-se, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de obter informações a respeito da área, assim como, selecionar dados que pudessem servir de subsídios para correlacionar com os resultados a serem obtidos neste trabalho,

Em seguida procedeu-se à interpretação preliminar de mosaicos semi-controlados de radar, na escala 1:250.000, além de imagens de satélite Landsat, composição colorida 5R4G3B, também na escala 1:250.000, delineando-se as unidades fisiográficas, levando-se em consideração a uniformidade de relevo, geologia, vegetação, tipos de drenagem e tonalidade.

A descrição morfológica e coleta de amostras dos perfis obedeceram aos procedimentos adotados pela EMBRAPA/CNPS e constantes em Estados Unidos (1951), EMBRAPA (1979), EMBRAPA (1988a) e EMBRAPA (1988b). As

cores das amostras de solos dos horizontes dos perfis foram determinadas por meio de comparação com as cores da Munsell Soil Color Charts (Munsell Charts, 1954). Os solos foram classificados conforme as normas em uso pela EMBRAPA/CNPS (EMBRAPA, 1988c e d).

As análises das amostras de solos foram realizadas no Laboratório de Solos da EMBRAPA/CPATU, de acordo com a metodologia adotada por este órgão (EMBRAPA, 1979).

3.1 - Métodos de análises de solos

Os métodos analíticos abaixo expostos estão identificados por códigos numéricos, de conformidade com o Manual de Métodos de Análise de Solos (EMBRAPA, 1979).

As determinações são feitas na terra fina seca ao ar, proveniente do fracionamento subsequente à preparação da amostra. Os resultados de análises referem-se à terra fina seca a 105^o C. Excetuam-se as determinações e expressões dos resultados de: calhaus e cascalhos; terra fina; densidade aparente; cálculo da porosidade; condutividade elétrica do extrato de saturação, mineralogia de calhaus, cascalhos, areia grossa, areia fina e de argila; equivalente de CaCO₃ quando cabível a determinação da amostra total (terra fina + cascalhos + calhaus); carbono orgânico quando determinado na amostra total, pertinente a horizontes de constituição

orgânica (O, H); e ocasionalmente, pH referente a material *in natura*, sem dissecação, pertinente a Solos Tiomórficos.

Fração >2mm (cascalhos e calhaus) e <2mm (terra fina) - Secagem da amostra total, destorroamento com rolo de madeira, tamisação em peneira de furos circulares de 2mm; percentagem por volume obtida por medição volumétrica (imersão) das frações maiores e menores que 2mm (Mét, 1,2,2); percentagem por peso por determinação gravimétrica (Mét, 1,2,1).

Composição granulométrica da terra fina - Dispersão com NaOH ou ocasionalmente, Calgon, agitação de alta rotação, sedimentação; argila determinada por densimetria no sobrenadante, areia grossa e areia fina separadas por tamisação e silte calculado por diferença (Mét, 1,16,2); no caso de amostras relativamente ricas em carbonatos (Ca^{++} ou $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$), em sais solúveis, ou em matéria orgânica, empregam-se os pré-tratamentos como no método 1,16,1.

Argila dispersa em água - Como o anterior, suprimindo o agente dispersante (Mét, 1,17,2).

Grau de flocculação -Cálculo baseado na percentagem de argila e percentagem de argila dispersa em água segundo determinações anteriores (Mét, 1,18),

Densidade aparente -Medição pelo método do anel volumétrico (Kopecky) (Mét, 1,11,1) ou do torrão parafinado (Mét, 1,11,3), segundo exequível,

Densidade real - Método do balão volumétrico, com emprego de álcool etílico (Mét, 1,12),

Porosidade - Cálculo baseado nas densidades real e aparente (Mét, 1,13),

Equivalente de umidade -Determinado em terra fina pré-saturada submetida a centrifugação a 2,440rpm, por 30 minutos (Mét, 1,8),

pH em H₂O e em KCl 1 N - Medição por eletrodo de vidro em suspensão solo-H₂O ou solo-KCl na proporção solo-líquido de 1:2,51 (v/v) (Mét, 2,1,1 e 2,1,2),

Bases trocáveis - Ca^{++} e Mg^{++} extraídos com KCl 1N e titulação por EDTA (Mét, 2,9, 2,10 e 2,11); K^+ e Na^+ extraídos com HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N e determinados por fotometria de chama (Mét, 2,12 e 2,13), Quando pertinente, dessas medições de bases extraíveis cumpre deduzir os quantitativos contidos nos sais solúveis, para obtenção dos valores de bases trocáveis,

Soma de bases (valor S) -Cálculo do somatório dos resultados das bases trocáveis,

Acidez - Extraída com KCl 1 N e titulada por NaOH 0,025 N e azul-bromotimol como indicador (Mét, 2,8), sendo expressa como Al^{+++} trocável²; H^+ e Al^{+++} extraídos com Ca (OAC)₂ 1 N pH 7,0 e acidez titulada por

1 Suspensão solo-água na proporção 1:1 no caso de horizontes sulfúrico ou material sulfídrico (Solos Tiomórficos).

2 Extração com KCl 1 N virtualmente compreende Al^{+++} na maioria dos solos, sendo a determinação corrente correntemente referida a Al^{+++} trocável.

NaOH 0,0606 N e fenolftaleína como indicador (Mét, 2,15); H^+ calculado por diferença (Mét, 2,16), Dessa medição de Al^{+++} extraível cumpre deduzir o contido no sulfato de alumínio eventualmente presente em Solos Tiomórficos, para obtenção do valor de Al^{+++} trocável,

Capacidade de troca de cátions (valor T) -

Cálculo do somatório dos resultados de bases trocáveis e acidez das determinações anteriores (Mét, 2,17),

Percentagem de saturação por bases

(valor V) - Cálculo da proporção de bases trocáveis abrangidas na capacidade de troca de cátions, segundo determinações anteriores (Mét, 2,18),

Percentagem de "saturação" por alumínio

Cálculo da proporção de alumínio trocável abrangido no somatório dos resultados de bases extraíveis e alumínio trocável, segundo determinações anteriores (Mét, 2,19),

Percentagem de saturação por sódio -

Cálculo da proporção de sódio trocável abrangido na capacidade de troca de cátions, segundo determinações anteriores (Mét, 2,20),

Fósforo assimilável - Extraído com HCl 0,05 N + H_2SO_4 0,025 N e determinado por colorimetria (Mét, 2,6),

Carbono orgânico - Oxidação via úmida com $K_2Cr_2O_7$ 0,4 N e titulação pelo $Fe(NH_4)_2,6H_2O$ 0,1 N e difenilamina como indicador (Mét, 2,2),

Nitrogênio total (Kjeldahl) - Digestão com mistura ácida, difusão e titulação do NH_3 com HCl ou H_2SO_4 0,01 N (Mét, 2,4,1),

Ataque por H_2SO_4 1:1 - Tratamento por fervura da terra fina com solução de H_2SO_4 1:1 (v/v) para: **(1)** no filtrado proceder extração do ferro¹ e do determinados complexometricamente por titulação e expressos na forma de Fe_2O_3 e Al_2O_3 (Mét, 2,24 e 2,25); também no filtrado, extração de titânio¹ e do fósforo¹ (total), determinados colorimetricamente por titulação e expressos na forma de TiO_2 , MnO e P_2O_5 (Mét, 2,26, 2,27 e 2,28); e **(2)** no resíduo do ataque sulfúrico proceder extração da sílica¹ com NaOH 0,8 (baixando a 6% p/v), determinada colorimetricamente e expressa na forma SiO_2 (Mét, 23,3),

Relações moleculares SiO_2/Al_2O_3 (índice Ki), $SiO_2/Al_2O_3 + Fe_2O_3$ (índice Kr) e $Al_2O_3/Fe_2O_3^*$ - Cálculo baseado nas determinações acima (Mét, 2,29 e 2,30).

1 Expressão quantitativa global de constituintes (Si, Al, Fe, Ti, Mn e P) dos minerais secundários componentes da terra fina acrescidos da eventual presença de magnetita e ilmenita. Convencionalmente são expressos na forma de SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , MnO e P_2O_5

2 *Índices da proporção global de constituintes (Si, Al, Fe) dos minerais secundários componentes da terra fina, acrescidos da eventual presença de magnetita e ilmenita

4 - SOLOS

4.1 Critérios diferenciais para classificação dos solos

Na caracterização e classificação taxonômica dos solos foram utilizados "critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento" adotados pela EMBRAPA/CNPS (EMBRAPA, 1988b) e Estados Unidos (1975). Esses critérios possibilitam a diferenciação de vários níveis de classes, para efeito de distribuição espacial das unidades de mapeamento, conforme mostrado no mapa de solos (Anexo 1). Além disso, também evidenciam as características e propriedades dos solos, que possuem significados práticos de modo a permitir a interpretação e avaliação de suas potencialidades e limitações para utilização em atividades agrícolas e não agrícolas.

As classes de solos foram separadas tomando-se por base sua gênese e suas características morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas. Cada unidade foi caracterizada por um conjunto de propriedades mensuráveis e observáveis, que refletem os efeitos dos processos formadores dos solos e que são importantes para prever o comportamento do solo ao seu uso.

Na separação das classes de solos em níveis categóricos mais baixos foram considerados os seguintes critérios: atividade de argila, álico, distrófico, eutrófico, tipo de

horizonte A, textura e fases de vegetação, relevo e pedregosidade, que são descritos a seguir:

Atividade de argila alta (Ta) e/ou baixa (Tb): o critério de atividade das argilas refere-se a capacidade de troca de cátions (valor T) na fração mineral. Argila de atividade alta designa valor de CTC igual ou superior a 24meq/100g de argila e argila de atividade baixa apresenta valor de CTC inferior a 24meq/100g de argila, após correção referente ao carbono orgânico, empregando-se o valor médio de 4,5meq de CTC por 1% de carbono orgânico ou pelo método gráfico (Bennema, 1966) preconizado especialmente para solos bem intemperizados. Esse critério não se aplica para distinguir classes de solos quando por definição somente solos de argila de atividade alta ou baixa sejam compreendidas na classe em questão. Nessa distinção é considerada a atividade das argilas no horizonte B, ou no C quando não existe B, sendo também considerado o horizonte A de alguns solos, especialmente no caso dos Solos Litólicos.

Álico: especifica distinção de solos pela "saturação com alumínio" segundo a relação $100 \cdot \text{Al}^{+++} / (\text{Al}^{+++} + \text{S})$, superior a 50%. Considera-se esta relação no horizonte B, ou no C, quando não existe B, sendo levada em conta também no horizonte A de alguns solos, como no caso dos Solos Litólicos.

Eutrófico: o termo Eutrófico

específica distinção de solos com saturação de bases igual ou superior a 50%. Para isto, é considerado a saturação de bases no horizonte B, ou no C quando não existe B, sendo levadas em conta também essas características no horizonte A de alguns solos, mormente no caso dos Solos Litólicos.

Tipo de horizonte A: critério distintivo de unidade de solos que se refere à natureza e desenvolvimento do horizonte A, do qual foi reconhecido o tipo A moderado, o qual corresponde a um horizonte superficial que apresenta teores de carbono variáveis, espessura e/ou cores que não satisfaçam os requisitos para caracterizar os horizontes A proeminente, A fraco, A turfoso, A húmico e A Antrópico.

Grupamento de classes de textura: para efeito de subdivisão de classes de solos de acordo com a textura, foram considerados os seguintes grupamentos de classes texturais:

Textura arenosa - compreende composições granulométricas com valores menores que 15% da fração argila, incluindo somente as classes texturais areia e areia franca.

Textura média - compreende composições granulométricas com valores menores que 35% da fração argila e maiores que 15% da fração areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca.

Textura argilosa - compreende classes texturais que apresentam na composição

granulométrica valores que variam de 35% a 60% da fração argila.

Textura muito argilosa compreende classes texturais com valores superiores a 60% da fração argila na composição granulométrica.

Para essas distinções é considerada a prevalência textural do horizonte B ou do horizonte C, quando não existe horizonte B, levando-se em conta também, a textura do horizonte A para algumas classes de solos, especialmente no caso de Solos Litólicos.

Nos casos de expressiva variação textural entre horizontes, foram consideradas as classes texturais superficial e subsuperficial, sendo as designações feitas sob a forma de textura binária, expressa sob a forma de fração. Ex.: textura média/argilosa.

Fases de Vegetação

As fases de vegetação primária são empregadas para estimar condições edáficas, em virtude da natureza e do tipo da cobertura natural primária serem decorrentes das condicionantes climáticas e/ou edáficas. Comparações entre variações climáticas e divisões fitogeográficas ressaltam as relações entre o tipo de vegetação e as condições edafo-climáticas, principalmente, referentes a regimes hídricos, térmicos e de eutrofia e oligotrofia.

Na insuficiência de dados de

parâmetros de clima do solo, principalmente hídricos, as fases de vegetação são empregadas para facilitar as inferências sobre as variações estacionais de umidade dos solos, uma vez que a vegetação primária reflete as diferenças climáticas imperantes nas diversas condições de ocorrência dos solos. As fases de vegetação empregadas estão de acordo com o esquema geral que consta no item referente à vegetação da área.

Fases de relevo

Referem-se aos aspectos de declividade, comprimento de encostas e configuração superficial (formas topográficas) de áreas de ocorrência das unidades de solo. São empregadas para prover informações sobre a praticabilidade do emprego de mecanização e facultar inferências sobre a susceptibilidade dos solos a erosão. As fases de relevo empregadas encontradas na área foram: plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso.

Relevo plano - refere-se a superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividade variáveis de 0 a 3%.

Relevo suave ondulado - compreende superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%.

Relevo ondulado - superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando expressiva ocorrência de áreas com declives entre 8 a 20%.

Relevo forte ondulado - superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros (elevações de 100 a 200 metros de altitude relativa), com predominância de declives de 20 a 45%.

Relevo montanhoso - superfície de topografia vigorosa, com predominância de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes da ordem de 45 a 75%.

Fases de Pedregosidade

Fase pedregosa I - o solo contém calhaus e/ou matacões ao longo de todo o perfil ou na parte superficial, porém com espessura superior a 40cm.

Fase pedregosa II - o solo possui calhaus e/ou matacões na parte superficial e/ou na massa do solo até a profundidade máxima de 40cm. Esta fase inclui Solos Litólicos que apresentam pedregosidade. Os solos com pavimento pedregoso que não pode ser facilmente removido, incluem-se também nesta fase.

Fase pedregosa III - a ocorrência de calhaus e/ou matacões é observada a profundidades

maiores que 40cm. Nesta estão incluídos tanto os solos que apresentam uma faixa de pedregosidade no horizonte B, como aqueles nos quais a pedregosidade é contínua a partir de 40cm de profundidade.

Profundidade efetiva

Corresponde à profundidade do solo em que as raízes estão presentes ou podem penetrar livremente em quantidade razoável. É a camada do solo mais favorável ao desenvolvimento do sistema radicular e para o armazenamento de nutrientes e da umidade disponível. É a profundidade do solo livre de camadas impeditivas que possam impedir ou restringir seriamente as drenagens dos solos.

Drenagem

Corresponde à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo se escoar por infiltração e escoamento, afetando as condições hídricas dos solos. O excesso de água, ocasionado por falta de drenagem interna e externa, resulta em aeração insuficiente para as raízes das plantas, limitando, assim, o seu desenvolvimento.

Excessivamente drenado - a água é removida do solo muito rapidamente, O equivalente de umidade é sempre baixo, Como exemplo dos solos desta classe, podem ser citadas as Areias Quartzosas.

Fortemente drenado - a água é removida rapidamente do perfil, sendo o equivalente de umidade médio do perfil, de maneira geral, inferior a 18g de água/100g de solo e a maioria dos perfis apresenta diferenciação de horizontes, sendo os solos muito porosos, de textura média a arenosa e bem permeáveis. Como exemplo dos solos desta classe, pode ser citado o Latossolo Vermelho-Amarelo textura média,

Acentuadamente drenado:- a água é removida rapidamente do solo, sendo o equivalente de umidade médio do perfil, de maneira geral, superior a 18g/100g solo, apresentando a maioria dos perfis pequena diferenciação de horizontes, sendo normalmente de textura argilosa a média, porém, muito porosos e bem permeáveis. Como exemplo desta classe, pode ser citado o Latossolo Vermelho-Amarelo.

Bem drenado: a água é removida do solo com facilidade, porém não rapidamente; os solos desta classe comumente apresentam textura argilosa ou média, não ocorrendo normalmente mosqueado de redução, entretanto quando presente, o mosqueado localiza-se a grande profundidade. Como exemplo de solos desta classe, podem ser citados o Podzólico Vermelho-Amarelo (alguns) e parte dos Latossolos de tabuleiros (Formação Alter do Chão e afins).

Moderadamente drenado - a água é removida do solo um tanto quanto lentamente, de modo que o perfil permanece molhado por uma pequena, mas significativa

parte do tempo. Os solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta imediatamente abaixo do solum. O lençol freático acha-se imediatamente abaixo do solum ou afetando a parte inferior do horizonte B, por adição de água através da translocação lateral interna ou alguma combinação dessas condições. Podem apresentar algum mosqueado de redução na parte inferior do B ou no mesmo, associado à diferença textural acentuada entre A e B. Como exemplo de solos desta classe, podem ser citados alguns Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos de textura argilosa.

Imperfeitamente drenado - a água é removida do solo lentamente, de tal modo que este permanece molhado por período significativo, mas não durante a maior parte do ano. Os solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no solum, lençol freático alto, adição de água através de translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. Normalmente apresentam algum mosqueado de redução no perfil, notando-se na parte baixa indícios de gleização. Como exemplo de solos desta classe pode ser citado os Vertissolos.

Mal drenado - a água é removida do solo lentamente que este permanece molhado por uma grande parte do ano. O lençol freático comumente está próximo ou à superfície durante uma considerável parte do ano. As condições de má drenagem são devidas ao lençol freático elevado, camada lentamente

permeável no perfil, adição de água através translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. É freqüente a ocorrência de mosqueado no perfil e características de gleização. Como exemplo de solos desta classe, podem ser citados alguns perfís de Glei Pouco Húmico.

Classes de Pedregosidade

Referem-se à presença de calhaus e matacões na massa do solo e/ou na superfície do mesmo, podendo ser:

Não pedregosa - quando não há ocorrência de calhaus e/ou matacões na superfície e/ou na massa do solo ou a ocorrência é insignificante, sendo porém, facilmente removíveis.

Ligeiramente pedregosa - ocorrência de calhaus e/ou matacões esparsamente distribuídos, ocupando 0,01 a 0,1% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por 1,5 a 10 metros), tornando impraticável os cultivos entre as pedras, podendo entretanto, os solos desta classe de pedregosidade serem utilizados no cultivo de forrageiras e pastagens naturais melhoradas, se outras características forem favoráveis.

Moderadamente pedregosa - ocorrência de calhaus e/ou matacões ocupando 0,1 a 3% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por 1,5 a 10m), tornam impraticáveis os cultivos entre as pedras, podendo, entretanto, seus solos ser

utilizados no cultivo de forrageiras e pastagens naturais melhoradas, se outras características forem favoráveis.

Pedregosa - ocorrência de calhaus e matacões ocupando 3 a 15% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por 0,75 a 1,5 metros) tornando impraticável o uso de maquinaria, com exceção de máquinas leves e implementos agrícolas. Solos nesta classe de pedregosidade podem ser utilizados como áreas de preservação da flora e da fauna.

Muito pedregosa - ocorrência de calhaus e/ou matacões ocupando de 15 a 50% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por menos de 0,75m), tornando completamente inviável o uso de qualquer tipo de maquinaria ou implemento agrícola manual, Solos nessa classe de pedregosidade são viáveis somente para florestas nativas.

Excessivamente pedregosa - calhaus e matacões ocupam de 50 a 90% da superfície do terreno. Quando ocupam mais de 90% da superfície e/ou da massa do solo, passam a ser considerados tipos de terreno.

Fertilidade

A fertilidade do solo depende basicamente da disponibilidade de macro e micronutrientes, incluindo também a presença ou ausência de certas substâncias tóxicas solúveis, tais como o alumínio e manganês, que sabidamente diminuem a

disponibilidade de alguns nutrientes importantes para o desenvolvimento da maioria das plantas cultivadas, assim como a presença ou ausência de sais solúveis, especialmente o sódio (Na⁺). Na caracterização da fertilidade levou-se em consideração a saturação de bases (caráter eutrófico e distrófico), saturação com alumínio (caráter álico), soma de bases (valor S), tipo de horizonte e atividade da argila, dados estes obtidos através da caracterização analítica dos perfis representativos das unidades de mapeamento, no presente estudo, em virtude da adoção somente dos níveis de manejo B e C, que refletem, respectivamente, médio e alto nível tecnológico, para a avaliação das terras, a deficiência de fertilidade não se constitui em entrave para o desenvolvimento das culturas, desde que não hajam impedimentos de natureza mais complexa e de remoção economicamente inviável. Outros fatores de naturezas diversas podem auxiliar na determinação do grau de limitação das condições agrícolas dos solos, entre eles podem ser citados a profundidade efetiva do solo, atividade biológica, tipo de vegetação, relevo, tipo de utilização agrícola, etc. As classes de fertilidade empregadas neste estudo são:

Fertilidade Alta - solos que se enquadram nesta classe de fertilidade apresentam normalmente elevada reserva de nutrientes para as culturas, sem apresentar toxidez por alumínio e/ou outros elementos prejudiciais para o desenvolvimento das plantas cultivadas, Normalmente apresentam as

seguintes características: valor $T \geq 8$ meq/100g; valor $V \geq 50\%$; Al^{3+} trocável $< 0,3$ meq/100g; $Ca^{2+} + Mg^{2+} \geq 4$ meq/100g e $K^+ \geq 80$ ppm.

Fertilidade Média - classe de fertilidade referente a solos que possuem moderada reserva de nutrientes para as plantas cultivadas, sem apresentar toxidez por excesso de sais solúveis ou sódio trocável (Na^+). Solos pertencentes a esta classe caracterizam-se por apresentar as seguintes características: valor $T \geq 6$ e < 8 meq/100g; valor $V \geq 35$ e $< 50\%$; Al^{3+} trocável $\geq 0,4$ e $< 1,0$ meq/100g; $Ca^{2+} + Mg^{2+} \geq 2,0$ meq/100g e $< 4,0$ meq/100g e $K^+ \geq 45$ e < 80 ppm.

Fertilidade Baixa - nesta classe enquadram-se os solos que apresentam reservas limitadas de um ou mais nutrientes, podendo inclusive conter sais tóxicos ao desenvolvimento de plantas não adaptadas a estas condições. Caracterizam-se por possuírem: valor $T \geq 4$ e < 6 meq/100g; valor $V \geq 10$ e $< 35\%$; Al^{3+} trocável $\geq 1,0$ e $< 4,0$ meq/100g; $Ca^{2+} + Mg^{2+} < 2$ meq/100g e $K^+ < 45$ ppm.

Fertilidade Muito Baixa - solos que se enquadram nesta classe de fertilidade apresentam reserva de nutrientes muito limitadas para o desenvolvimento satisfatório das culturas, apresentam elevada toxidez por alumínio e/ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento de plantas cultivadas. Solos desta classe apresentam via de regra as seguintes características: valor $T < 4$

meq/100g; valor $V < 10\%$; Al^{3+} trocável $\geq 4,0$ meq/100g; $Ca^{2+} + Mg^{2+} < 0,3$ meq/100g e $K^+ < 45$ ppm.

A fertilidade do solo está na dependência da disponibilidade de macro e micronutrientes, incluindo a maior ou menor quantidade de elementos tóxicos solúveis, como é o caso do alumínio e do manganês, que interferem na disponibilidade de alguns minerais essenciais ao desenvolvimento das plantas.

A avaliação da fertilidade do solo, portanto, foi realizada em função da saturação com bases, da soma de bases trocáveis, da capacidade de troca de cátions, da relação C/N, do fósforo assimilável, da saturação com sódio, da condutividade elétrica e do pH, Estes dados são obtidos, segundo RAMALHO FILHO et al., (1978) e DYNIA et al., (1979) da caracterização analítica de amostras dos solos.

No presente zoneamento, dada a exigência da adoção de técnicas para a manutenção da produtividade e sustentabilidade das distintas classes de solos incluídas no sistema produtivo exigirem práticas agrícolas que refletem níveis tecnológicos médio e alto, respectivamente, e devido à adoção sistemática de fertilização e de correção do solo, a fertilidade química, ainda que analisada não foi considerada como fator limitante.

Profundidade efetiva

É a profundidade do solo em que as raízes estão presentes ou podem penetrar livremente, em razoável quantidade. Esta profundidade do solo deve estar livre de camadas impeditivas e substratos rochosos que possam impedir ou retardar o desenvolvimento das plantas. Os solos podem ser classificados de rasos a muito profundos conforme descritos a seguir:

Solo profundo - quando o substrato rochoso ou claypan está a mais de 120cm de profundidade;

Solo moderadamente profundo - quando o substrato rochoso ou claypan encontra-se entre 120 e 60cm de profundidade;

Solo raso - quando o substrato rochoso ou claypan se encontra entre 60 e 30cm de profundidade; e

Solo muito raso - quando o substrato rochoso ou claypan se encontra a menos de 30cm de profundidade.

Susceptibilidade à erosão

É um processo de desprendimento e arraste das partículas do solo causada pela ação da água ou do vento. O efeito dessa perda de solo e na perda da produtividade das cultura varia, dependendo da classe de solo, do tipo de relevo, da cobertura vegetal, da intensidade de chuva e dos métodos de preparo do solo. No presente trabalho,

apesar de não dispormos de resultados de perda de erosão, estas foram relacionadas com a natureza textural, classes de relevo e condições pluviométricas da região, sendo definidas cinco classes de erosão: Muito Fraca, Fraca a Moderada, Moderada, Moderada a Forte e Muito Forte, em função das características selecionadas, com indicações de algumas recomendações, para as quais foram estabelecidas as seguintes características:

Muito fraca - são terras que apresentam no seu estado natural muito fraco risco de erosão e que, quando utilizadas, exigem nível muito baixo de emprego de práticas conservacionistas, com uso de técnicas simples de controle (cobertura do solo), como medida preventiva para sua conservação. Correspondem a áreas que apresentam relevo plano a suave ondulado, com declives de 0 a 3%, bem drenados, profundos, de textura média, argilosa, muita argilosa ou média/argilosa.

Fraca - são terras que apresentam no seu estado natural fraco risco de erosão e que, quando utilizadas, exigem nível baixo de emprego de práticas conservacionistas, com uso de técnicas simples de controle (cobertura do solo) como medida preventiva para sua conservação. Correspondem a áreas que apresentam relevo suave ondulado com declividade de 3 a 8%, bem drenados, profundos, textura média, argilosa, muito argilosa e ou média/argilosa.

Moderada - são terras que no seu estado natural apresentam moderado risco de erosão e que, quando utilizadas, exigem nível moderado de emprego de práticas conservacionistas, com uso de técnicas simples, mais intensivas de controle, cobertura do solo, curvas de nível). Correspondem a áreas que apresentam relevo ondulado, com declives de 8 a 20%, bem drenados, profundos, textura média, argilosa, muito argilosa, média/argilosa, alta relação silte/argila e alto grau de flocculação.

Forte - são terras que no seu estado natural apresentam possuem forte risco de erosão e que, quando utilizadas, exigem alto emprego de práticas conservacionistas, com uso intensivo a muito intensivo de técnicas de controle (terraços), incluindo a utilização de práticas de engenharia de água e solo como medida preventiva para sua conservação. Correspondem a áreas que apresentam relevo forte ondulado, com declives de 20 a 45%, medianamente profundos, textura arenosa, média, argilosa, arenosa/média, arenosa/argilosa, alta relação silte/argila, alto grau de flocculação, moderadamente drenados, com presença de concreções ou plíntita a uma profundidade de 1m no perfil do solo.

Muito forte - são terras que no seu estado natural apresentam muito forte risco de erosão e que, por isto mesmo, devem ser deixadas preferencialmente para preservação da flora e da fauna. Correspondem a áreas que apresentam relevo forte ondulado a montanhoso e/ou

escarpados, com declives superiores a 45%. Nesta classe foram incluídas as terra devido a sua dinâmica natural, apresentam periódicos movimentos de transporte e deposição de sedimentos, fatos que se tornam mais críticos nas épocas de maior precipitação, exigindo emprego de prática conservacionistas específicas para cada caso, como medida preventiva para sua conservação. Correspondem às áreas de planícies aluviais localizadas às margens dos principais sistemas de drenagem, com relevo freqüentemente plano, com 0 a 3% de declividade, moderadamente a imperfeitamente drenados e de textura argilosa e/ou silto-argilosa.

Tolerância à Salinidade

Refere-se à presença de sais solúveis e saturação com o cátion Na⁺ no complexo sortivo, em níveis considerados nocivos às plantas cultivadas. Os sais solúveis se concentram nas camadas superficiais do solo, em razão do fluxo ascendente da água capilar do solo ser superior ao fluxo descendente da água de infiltração em áreas onde as chuvas são relativamente escassas. A saturação com sódio trocável (Na⁺) em elevadas quantidades é também denominada de “alcalinidade negra”, uma vez que o solo se apresenta enegrecido tanto na superfície como nas camadas internas do perfil. Estas características são muito importantes em regiões semi-áridas, como no Nordeste, no Pantanal Matogrossense e em regiões onde a influência marinha na formação de alguns

solos é marcante. Podemos classificá-la nas seguintes classes:

Nula - quando a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo é menor que 4 mmhos/cm a 25°C. São solos isentos de sais solúveis em excesso e a saturação com sódio não apresenta problemas para as plantas cultivadas.

Ligeira - quando a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo é menor que 4 mmhos/cm a 25°C e a saturação com sódio inferior a 6%. São solos que apresentam pequenas quantidades de sais solúveis e sódio trocável, apresentando pequenos problemas para culturas muito sensíveis.

Moderada - quando a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo situa-se entre 4 e 8 mmhos/cm a 25°C e a saturação com sódio entre 6 e 15%. Nestes solos o rendimento das culturas sensíveis é afetado ou inibido, porém, nada sofrendo as culturas resistentes à salinidade, Com relação à presença do sódio, estes apresentam moderados problemas para o uso com plantas cultivadas.

Forte - quando a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo situa-se entre 8 e 15 mmhos/cm a 25°C e a saturação com sódio superior a 15%. Nestes solos o rendimento da maioria das culturas é grandemente afetado e inibido pela presença de sais, e o sódio trocável limita seriamente o uso com plantas cultivadas.

Muito Forte - quando a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo é superior a 15 mmhos/cm a 25°C. Nestes solos as culturas são grandemente afetadas e a saturação com sódio trocável é tão elevada ao ponto de torná-los inviáveis para a agricultura,

4.2 – Descrição das Classes de Solos

4.2.1 - Latossolo Amarelo

Compreende solos minerais com horizonte B latossólico, fortemente intemperizados, profundos, porosos e permeáveis. Apresentam uma seqüência de horizontes do tipo A, Bw e C, tendo baixa relação textural e pouca diferenciação entre os horizontes.

O horizonte A é subdividido freqüentemente em A e AB, predominantemente moderado, com coloração variando de bruno-acinzentado-muito-escuro a bruno-acinzentado, com matiz 10YR; a estrutura apresenta-se com grau de desenvolvimento fraco, pequena a média angular e blocos subangulares a grãos simples; a consistência é friável quando úmida e varia de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a pegajoso, quando molhado.

O horizonte B, de um modo geral, apresenta alto grau de flocculação, baixa dispersão de argila, baixa atividade de argila, baixos valores de soma e saturação de bases, baixa capacidade de troca de cátions,

com predominância de sesquióxidos de ferro e alumínio e argila do tipo 1:1 (KITAGAWA & MÖLLER, 1979; SILVA, 1989). De modo geral, apresentam coloração variando de bruno-amarelado a bruno-forte com matizes compreendidas entre 10YR e 7,5YR, com valores e cromas altos; a estrutura é normalmente fraca, pequena e média em blocos subangulares; a consistência é friável quando úmida e varia de ligeiramente plástico a muito plástico e de ligeiramente pegajoso a muito pegajoso, quando molhado.

Normalmente, são solos álicos, com valores de saturação de alumínio freqüentemente altos, acima de 50%, com relação silte/argila inferior a 0,7, ácidos a fortemente ácidos, com a relação Ki possuindo valores compreendidos entre 1,5 e 2,06; valores da relação Al_2O_3/Fe_2O_3 freqüentemente superior a 7 e teores de ferro inferior a 9.

Esta classe de solo apresenta uma variação textural bastante ampla, indo de média a muito argilosa; o relevo varia de plano a forte ondulado e graus de erosão variando de não aparente a laminar ligeira; com o material de origem na presente área, sendo predominantemente constituído por sedimentos areno-argilosos pertencente à Formação Alter do Chão (BRASIL, 1976; PASTANA, 1998).

Apresentam-se sob vegetação densa de porte médio a alto, classificada como floresta ombrófila densa (IBGE 1992). São solos profundos, com horizonte A

variando de 28 a 32cm e horizonte B com espessura superior a 100cm e classes texturais variando de média a argilosa.

Estudos realizados nesta classe de solo (MEDINA, 1985; EMBRAPA, 1991) têm demonstrado que estes apresentam boas propriedades físicas, as quais, correlacionadas com o arranjo estrutural dos minerais de argila (caulinita), óxidos e hidróxidos de alumínio e ferro, lhes permite uma boa drenagem, aeração, permeabilidade e porosidade, apresentando, contudo, retenção de umidade variando de média a alta (EMBRAPA/FAO, 1991), com água disponível retidos em tensões inferiores a 1 atmosfera.

Apresentam-se com matizes variando de 10YR a 7,5YR, com cromas de 3 a 8 e valores variando de 5 a 7 no perfil do solo, A estrutura é fracamente desenvolvida, comumente fraca, pequena e média granular no horizonte A, e fraca pequena e média em blocos subangulares no horizonte B, com consistência úmida, friável a firme e consistência molhada variando de ligeiramente plástico a pegajoso em função da classe textural.

Ocupam classes de relevo plano e suave ondulado, cuja declividade não se constitui em limitação para o uso de implementos agrícolas, nas áreas de relevo plano e suave ondulado. Por outro lado, considerando-se suas variações texturais, maiores atenções devem ser dadas na escolha da época de preparo da área.

Deve-se salientar que a carência de informações e caracterização de parâmetros físico-hídricos do solo nesta classe, na presente região, a exemplo das curvas de retenção de umidade, da taxa de infiltração, macro e microporosidade, taxa de agregados, densidade real, densidade aparente, etc., bem como do monitoramento destas características, constituem lacunas que necessitam ser preenchidas e pesquisadas, a fim de que possamos estabelecer métodos de manejo e conservação capazes de torná-los produtivos e, ao mesmo tempo, evitarmos a sua degradação, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Esta classe de solo, devido a natureza do material de origem ser constituído de uma camada de sedimentos areno-argilosos retrabalhados, em cuja constituição existem minerais primários facilmente intemperizáveis, e sua constituição mineralógica ser constituída de minerais de argila do tipo caulínico e sesquióxidos de ferro e alumínio, de um modo geral, apresentam baixos valores de soma de bases (S) compreendidos entre 0,1 e 2,4, mmol_c/kg, baixos valores de saturação de bases (V%) compreendidos entre 3e 23% e baixos valores da capacidade de troca de cátions (T) compreendidos entre 30 e 104 mmol_c/kg (Tab. 4) com valores mais elevados nos horizontes superficiais, dada a influência da matéria orgânica. O pH varia de extremamente a fortemente ácido, com valores compreendidos entre 3,6 e 4,1 e valores de saturação de alumínio acima de

50% no horizonte B o que confere o caráter ácido para todos os perfís coletados nesta classe de solo. Os valores do ataque sulfúrico apresentam-se bastante variáveis com a relação SiO_3/Al_2O_3 , compreendida entre 1,16 e 1,86, evidenciando a dominância de argilo-minerais do tipo caulinita e com os teores de Fe_2O_3 variando de 28 a 100g kg⁻¹, intimamente correlacionados com o teor da fração argila.

Os teores de carbono variam de 64 a 223 g.kg⁻¹ no horizonte A e valores compreendidos entre 25 a 59 g.kg⁻¹ no horizonte Bw, com decréscimo em profundidade. Quanto à fertilidade natural, esta é baixa, o que exige o emprego de corretivos e fertilizantes, que devem ser estabelecidos em função de suas classes texturais e aos teores de matéria orgânica, com o objetivo de evitar perdas por lixiviação dos elementos nutricionais, a exemplo do potássio, que dado a natureza das características intrínsecas desta classe de solo e às condições climáticas a que estão submetidos na presente região, são facilmente lixiviados do perfil do solo. Deve-se ainda salientar que, dada a natureza geoquímica e condições a que são submetidos, maior atenção deve ser dada às espécies vegetais ecologicamente adaptadas às condições de baixa fertilidade, cuja fisiologia ajustada aos sistemas de produção, permita em um menor espaço de tempo, a reprodução da matéria orgânica, de modo a fornecer o equilíbrio do complexo de troca e fornecer um maior equilíbrio na disponibilidade dos nutrientes utilizados na

construção de sua fertilidade e, ao mesmo tempo, oferecer uma maior proteção contra a erosão laminar, quando incorporados no sistema produtivo.

Do ponto de vista nutricional, os resultados demonstram que esta classe de solo apresenta como principal limitação sua baixa fertilidade natural, cuja construção está na dependência do emprego de corretivos e fertilizantes, bem como do emprego de métodos de manejo capazes de permitir um maior equilíbrio da matéria orgânica, de modo a fornecer um aumento do complexo de troca de cátions e, ao mesmo tempo, evitar que elementos nutricionais sejam retirados do solo por lixiviação.

Suas características físicas, a exemplo da permeabilidade, profundidade, aeração e porosidade, permite-nos afirmar que esta classe de solo tem boas propriedades físicas. Sua classe textural, média e argilosa, exige o desenvolvimento de métodos de preparo do solo e construção da sua fertilidade, ajustados a estas variações, de modo a torná-los mais eficientes no sistema produtivo.

Em relação aos riscos de erosão, estudos recentes têm demonstrado que esta classe de solo, dependendo do manejo a que é submetido, possui uma erosão laminar bastante acentuada, demonstrando que o desenvolvimento de métodos de preparo do solo e desenvolvimento de sistemas de produção, devem estar inteirados com a textura do solo, declividade, permeabilidade

e proteção do solo, visando minimizar o impacto das gotas de chuvas a que são submetidos, de modo a evitar a erosão laminar acelerada, quando da sua introdução ao sistema produtivo.

Com relação à distribuição espacial da classe Latossolo Amarelo, ainda que possamos cartografar as grandes feições na escala utilizada, muitas características que interferem no sistema produtivo não podem ser visualizados, exigindo deste modo do usuário, um maior contato com os órgãos de pesquisa e/ou técnicos da extensão rural, para planejamento e utilização desta classe no sistema produtivo, de modo a obter maior número de informações e conseqüente aproveitamento racional e equilíbrio do ecossistema considerado.

4.2.2 - Latossolo Vermelho-Amarelo

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, bem drenados, profundos, bastante permeáveis, com horizonte B latossólico imediatamente subjacente a um horizonte superficial do tipo A moderado, podendo apresentar horizonte A proeminente e A húmico; possui coloração vermelha a vermelho amarelado nos matizes 2,5YR a 5YR, valores acima de 4 e croma maiores ou iguais a 6. Caracterizam-se por possuir teores de ferro provenientes do ataque sulfúrico da terra fina, na grande maioria, igual ou inferior a 11%. São solos submetidos a estágio avançado de intemperismo, resultante de intensa alteração sofrida pelo material constitutivo do solo.

Tabela 4 - Algumas características físicas e químicas de Latossolos Amarelos encontrados na região do Município de Monte Alegre, Estado do Pará.

HORIZONTE	PROF, cm	%		pH		cmol,Kg ⁻¹ de solo										%		P ppm	
		AREI A	SILTE TOTAL	A, A	C	N	H ₂ O	DpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTCε	T		V
LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura média - Prainha - Estado do Pará																			
Ap	0 - 16	89	4	7	0,29	0,04	4,3	-0,4	0,10	0,02	0,04	0,20	0,60	3,50		4,3	5	75	1
A2	29	68	10	22	0,31	0,04	4,2	-0,2	0,10	0,03	0,04	0,20	1,30	2,40		3,9	5	87	1
AB	49	67	11	22	0,38	0,06	4,6	-0,5	0,10	0,02	0,04	0,20	1,10	1,60		2,9	7	85	<1
BA	70	68	9	23	0,21	0,03	4,7	-0,6	0,10	0,01	0,02	0,10	1,10	1,70		2,9	3	92	<1
Bw1	11 4	63	12	25	0,12	0,03	4,5	-0,4	0,10	0,01	0,04	0,20	0,90	1,20		2,3	9	82	<1
Bw2	17 0	64	11	26	0,10	0,03	4,4	-0,4	0,10	0,01	0,03	0,10	0,90	1,40		2,4	4	90	<1
LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura média - Óbidos - Estado do Pará																			
A	0 - 15	80	13	8	1,03	0,07	3,6	-0,1	0,06	0,07	0,05	0,03	0,21	1,80	3,15	5,16	4	89	1
AB	70	71	11	18	0,62	0,04	4,3	-0,2	0,02	0,02	0,03	0,03	0,10	1,20	4,74	6,04	2	92	<1
BA	10 0	70	12	18	0,32	0,03	4,4	-0,3	0,01	0,02	0,03	0,02	0,085	0,80	3,98	4,8	2	90	<1
Bw1	12 0	71	11	18	0,26	0,02	4,5	-0,5	0,01	0,04	0,03	0,02	0,10	0,80	3,49	4,3	2	88	<1
Bw2	16 0	74	9	17	0,17	0,01	4,5	-0,4	0,01	0,01	0,03	0,02	0,07	0,80	2,83	3,7	2	91	<1

LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A fraco textura média – Santarém - Estado do Pará

A	0 -	6	83	5	12	0,81	0,07	5,0	-1,0	0,25	0,17	0,06	0,03	0,51	0,80	2,50	3,81	13	61	1
AB		15	81	8	11	0,80	0,03	4,1	-0,3	0,04	0,04	0,04	0,02	0,14	0,80	2,00	2,94	5	85	<1
BA		39	84	5	11	0,52	0,03	4,5	-0,5	0,02	0,01	0,03	0,02	0,08	0,80	1,18	2,06	4	90	<1
Bw1		88	81	9	10	0,32	0,03	4,7	-0,7	0,03	0,01	0,03	0,01	0,08	0,80	1,67	2,55	3	90	<1
Bw2		16	79	5	16	0,42	0,03	4,4	-0,4	0,02	0,01	0,03	0,02	0,08	0,80	2,01	1,89	4	90	<1
		5																		

LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura média – Monte Alegre – Estado do Pará

A	0 -	10	73	7	20	6,3		5,2	-1,0	0,2	0,02	0,02	0,1	0,1			3,6	8	50	1
AB		21	68	7	25	2,2		5,3	-0,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1			2,1	5	67	1
BA		36	71	5	24	3,7		5,2	-0,9	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1			2,1	5	67	1
Bw1		78	67	7	26	1,7		5,4	-0,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1			1,6	6	50	1
Bw2		129	63	7	30	1,5		5,2	-0,6	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1			1,6	6	50	1
Bw3		204	59	8	33	1,3		5,2	-0,6	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1			1,6	6	50	1

Apresentam seqüência de horizontes A, Bw e C, com espessura do solum (A + B) superior a 3 metros, diferenciação de horizontes pouco nítida, em virtude da pequena variação de propriedades morfológicas e das transições bastante amplas entre os mesmos.

Com relação a suas características físicas, apesar da carência de informações na região, os resultados obtidos pela análise granulométrica, grau de flocculação, argila dispersa em água, relação silte/argila e características morfológicas, demonstram que esta classe de solo apresenta-se com bastante variação quanto à capacidade de infiltração, retenção de umidade, taxa de agregados, etc., exigindo estudos desses parâmetros, de modo a permitir, além de sua caracterização, o desenvolvimento de métodos de manejo do solo, a fim de evitar sua degradação, haja vista, que a análise dos dados disponíveis evidenciam uma forte tendência à erosão laminar que necessita ser minimizado quando da sua incorporação ao sistema agrícola.

Geomorfologicamente, esta classe de solo ocupa áreas com relevo plano e suave ondulado, com algumas de suas variações apresentando a presença de horizontes concrecionários em várias posições no perfil do solo, constituindo-se em limitações para sua utilização agrícola.

Do ponto de vista químico, esta classe de solo apresenta-se com baixa fertilidade química, com pH variando de

extremamente a fortemente ácidos, baixos valores de soma de bases (S), valores de saturação de bases (V%) entre 1 a 25% no horizonte A e de 1 a 13% no horizonte B, e capacidade de troca de cátions (T), variando de 2,3 a 21meq/100g de solo no horizonte A e de 0,9 a 11,6meq/100g de solo no horizonte B, com valores mais elevados encontrado nos horizontes superficiais em função do teor de matéria orgânica (Tab. 5).

Os valores da saturação de alumínio (Valor m), predominantemente acima de 50% no horizonte B, evidencia o caráter álico desta classe de solo.

4.2.3 - Podzólico Vermelho Escuro

Compreende solo minerais, não hidromórficos, que se caracterizam pela presença de um horizonte B textural, com desenvolvimento de estrutura de grau moderado a forte em forma de bloco angulares e/ou subangulares, apresentando normalmente cerosidade revestindo as superfícies verticais e horizontais das unidades estruturais ou poros, com diferença significativa entre os horizontes A e Bt.

Comumente, são solos profundos, possuindo perfís bem diferenciados, com seqüência de horizontes A, Bt e C. Podem apresentar argila de atividade alta, ou seja, capacidade de troca de cátions (CTC) maior que 24 meq/100g de argila ou atividade baixa, representada por CTC menor que 24 meq/100g de argila, podendo ser álicos, distróficos e/ou eutróficos.

Tabela 5 - Algumas características físicas e químicas de Latossolos Vermelho-Amarelo da região de Monte Alegre, Estado do Pará.

HORIZONTE	PROF, cm	%				pH		cmol,Kg ⁻¹ de solo									%		P ppm	
		AREI A	SILTE	A, TOTAL	C	N	H ₂ O	DpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTC _e	T	V		m
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa – Oriximiná – Estado do Pará																				
A	0 - 10	4	25	71	1,65	0,24	4,5	-0,5	0,29	0,12	0,10	0,08	0,59	3,15	8,68		12,4	5	84	<1
AB	25	6	21	73	1,51	0,15	4,8	-0,6	0,23	0,06	0,04	0,04	0,37	1,97	4,51		6,85	5	87	<1
BA	60	2	16	82	0,62	0,09	5,2	-0,4	0,21	0,03	0,03	0,02	0,29	1,18	2,55		4,02	7	80	<1
Bw1	90	3	13	84	0,55	0,06	5,4	-0,3	0,20	0,03	0,03	0,03	0,29	0,98	2,26		3,53	8	77	<1
Bw2	130	3	14	83	0,40	0,05	5,5	-0,3	0,22	0,02	0,03	0,03	0,30	0,78	1,81		2,89	10	72	<1
Bw3	170	3	15	82	0,31	0,04	5,8	-0,4	0,22	0,02	0,03	0,03	0,30	0,59	2,00		2,89	10	66	<1
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura muito argilosa – Oriximiná – Estado do Pará																				
A	0 - 30	13	13	74	1,62		3,7		0,22	0,10	0,08	0,14	0,54	2,03	6,67		9,24	6	79	<1
AB	60	11	8	81	1,14		4,1	-0,1	0,10	0,06	0,03	0,08	0,27	1,55	4,95		6,77	4	85	<1
Bw1	95	10	7	83	0,69		4,4	-0,3	0,13	0,03	0,03	0,08	0,27	0,99	4,31		5,57	5	79	<1
Bw2	140	10	7	83	0,57		4,7	-0,5	0,13	0,03	0,02	0,06	0,24	0,66	3,24		4,14	6	73	<1

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura argilosa – Monte Alegre – Estado do Pará

A	0 -	8	62	8	30	1,01	5,3	-1,0	0,2	0,05	0,02	0,3	0,5	4,9	6	60	1
AB		22	62	8	30	0,82	5,3	-1,0	0,1	0,02	0,01	0,1	0,4	3,7	3	80	1
BA		35	60	6	34	0,44	5,3	-0,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2	3,1	3	67	1
Bw1		66	58	6	36	0,31	5,2	-0,5	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	1,9	5	50	1
Bw2		10	54	4	42	0,25	5,4	-0,6	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	1,5	7	50	1
		0															
Bw3		13	50	5	45	0,21	5,3	-0,4	0,2	0,01	0,01	0,2	0,1	1,6	12	33	1
		4															
Bw4		20	51	4	45	0,17	5,3	-0,4	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1	1,1	9	50	1
		0															

Os solos Podzólicos Vermelho-Escuro são definidos pela presença de cores vermelhas a bruno-avermelhada-escura, conjugadas com teores de ferro $\geq 15\%$ e titânio $\leq 1,70\%$ (Camargo et al., 1987).

Na presente área, os solos foram classificados como Podzólico Vermelho-Escuro por apresentam cores vermelhas e vermelha-escura no horizonte B (2,5YR) e, por não apresentarem teores de óxidos de ferro inferiores a 15%, que é uma das características do teor de ferro da terra roxa estruturada.

Os horizontes destes solos, na área, são divididos em A, AB, BA, Bt, e C. De um modo geral, são solos que possuem mudança textural abrupta arenosa/argilosa. A estrutura apresenta-se fraca a moderada em bloco angulares e subangulares, com cerosidade comum, moderada, sendo friável a firme, quando úmida, plástico e pegajoso quando molhado, e possuindo argila de atividade baixa. A relação molecular S_iO_2/Al_2O_3 (Ki), apresenta-se com valores compreendidos entre 1,48 a 1,54.

A cobertura vegetal é representada pela Floresta Ombrófila Densa (IBGE 1992). O relevo varia de ondulado a forte ondulado, freqüentemente associados com a Podzólico Vermelho-Amarelo e a Areia Quartzosa.

De um modo geral, esta classe de solo na presente área apresenta cores vermelha no matiz 2,5YR, com valor em torno de 4 e cromas variando de 4 a 8 no

perfil do solo. São solos profundos, bem drenados, com estrutura fraca e moderada granulares e em bloco subangulares, friável a firme quando úmido, plástico a muito pegajoso quando molhado. O horizonte A é do tipo moderado com profundidade em torno de 20cm.

Com relação às suas propriedades físicas, tomando-se por base os resultados granulométricos, esta classe de solo apresenta-se com textura arenosa/média com teores de argila variando de 36% no perfil do solo, com uma separação abrupta entre o horizonte A e o Bt. Com valores altos de argila dispersa em água no horizonte A variando de 59 a 68% e nula no horizonte B com valores igual a zero, e com grau de floculação alto no horizonte A e no Horizonte B, freqüentemente em torno de 100%.

De um modo geral, são solos moderadamente ácidos com pH variando de 6,2 a 6,8 no perfil do solo, possuindo valores baixos de soma de bases (S), variando de 18 a 43 mmol_c/kg, baixos valores de capacidade de troca de cátions (T) compreendidos entre 39 a 77mmol_c/kg, e valores baixos de saturação e bases (V%),variando de 7 a 18% no perfil do solo. Os valores de alumínio trocável entre 4 e 6 mmol_c/kg, e valores de saturação de alumínio (m%), maiores que 50% no horizonte B. Os valores de carbono orgânico variam de 4,5 a 15,6 g.kg⁻¹, com decréscimo em profundidade; o ferro total (Fe₂O₃ g.kg⁻¹), variando de 85 a 106 g.kg⁻¹, com aumento em profundidade. O titânio (TiO₂), entre 14,4 e 106 g.kg⁻¹, enquanto a

relação molecular $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) apresenta valores compreendidos entre 1,52 a 1,72% no perfil do solo.

Sob o ponto de vista de uso, apresenta-se sob floresta ombrófila densa (mata explorada) e floresta secundária, porém, foi observado durante os trabalhos de campo sua utilização com pastagem. Com relação às suas características físicas, apesar da sua boa drenagem, os resultados da análise da argila dispersa em água, sua natureza textural arenosa/argilosa, bem como sua posição no relevo, demonstram que esta classe de solo necessita de cuidados especiais, especialmente em relação ao preparo e manejo do solo, a fim de minimizar o efeito da erosão a que estão condicionados.

4.2.4 - Podzólico Vermelho-Amarelo

São solos minerais, não hidromórficos, geralmente profundos, bem a excessivamente drenados, de horizonte B textural com textura binária entre arenosa/média e média/argilosa e valores de silte relativamente altos.

Através do exame morfológico “in situ,” evidenciam uma nítida diferenciação entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, os quais estão dispostos na seqüência A, Bt e C, com relativo incremento de argila no horizonte Bt, o que lhes confere a característica de um horizonte B textural, ou apresentarem cerosidade moderada ou forte entre as unidades estruturais, quando

apresentarem textura homogênea no perfil. Apresentam cores vermelha-amareladas e vermelhas nos matizes 10YR e 7,5YR, normalmente com cromas altos e teores de óxidos de ferro inferiores a 11%. Esta classe de solo, dependendo de sua constituição mineralógica e grau de evolução, pode apresentar concreções ferruginosas em posições diferenciadas no perfil do solo e são adjetivadas de fase I, fase II e ou fase III ou podem apresentar presença de horizonte plíntico.

De um modo geral, podem ser encontrados em relevo que varia de plano a forte ondulado e sob os mais variados tipos de vegetação, sendo que, na presente área, ocorrem predominantemente, sob vegetação de floresta ombrófila densa, além de cerrado e distintas formas de sucessão secundária e pastagens.

São solos bem drenados a moderadamente drenados, com baixa capacidade de retenção de umidade, textura arenosa/média e média/argilosa, com estrutura pequena e média em blocos subangulares, ligeiramente plásticos a ligeiramente pegajosos, profundos e porosos ocorrendo em relevo plano a suave ondulado, e forte ondulado, com uma seqüência de horizontes do tipo A Bt e C, os quais, dependendo da presença de concreções ferruginosa e ou presença de um horizonte plíntico em seus subhorizontes são adjetivados pelo sufixo cn ou pl. Apresentam colorações nos matizes 10YR e 7,5YR com a presença de concreções ferruginosa e ou

presença de plíntita em diferentes profundidades no perfil do solo.

Na presente área, são solos ácidos a extremamente ácidos (pH variando de 4,5 a 4,7) com valores baixos de soma de bases (S), variando de 2 a 4 $\text{mmol}_c\text{kg}^{-1}$ de solo; capacidade de troca de cátions (T) da ordem de 23 a 39 $\text{mmol}_c\text{kg}^{-1}$ de solo e saturação de bases (V), com valores variando de 9 a 10 %.(Tab. 6) Os valores de alumínio trocável variam de 4 a 6 $\text{mmol}_c\text{kg}^{-1}$ e saturação de alumínio >50% no horizonte Bt. Os teores de carbono orgânico, da ordem de 2,4 a 6,8 g.kg^{-1} , decrescendo em profundidade, com a relação molecular Ki variando de 1,09 a 2,58, apresentam-se constituídos predominantemente por minerais de argila do tipo 1:1 (caulinita), em mistura com sesquióxidos de ferro e alumínio.

Esta classe de solos, além da limitação nutricional condicionada por sua baixa fertilidade natural, à presença de concreções ferruginosas em diferentes profundidades no perfil do solo e/ou a presença de horizonte plíntico e do relevo, constituem severas limitações para o desenvolvimento do sistema radicular de um grande número de culturas exigindo, portanto, que maiores atenções sejam dadas para as variações apresentadas por esta classe de solo.

4.2.5 - Cambissolo

Esta classe de solo é constituída por solos poucos desenvolvidos, cuja

característica que a diferencia é a presença de um horizonte B incipiente (EMBRAPA, 1988). São solos minerais, não hidromórficos, pouco profundos ou profundos, com textura variando de média a muito argilosa e siltosa e drenagem variando de acentuada até imperfeita. Apresentam uma seqüência de horizonte do tipo A - Bi - C. O horizonte A é predominantemente moderado, podendo ser qualquer outro, excluído o chernozêmico quando a argila do horizonte Bi for de atividade alta; a estrutura apresenta-se com um grau de desenvolvimento fraco a moderado variando de pequena a média granular e pequena a média em blocos subangulares; a consistência quando úmido é friável a firme e varia de ligeiramente plástico a plástico e de ligeiramente pegajoso a pegajoso, quando molhado. Esta classe de solo pode apresentar argila de atividade baixa, podendo ser álicos e/ou eutróficos, com os solos álicos apresentando reações de extremamente a moderadamente ácida e saturação de alumínio superior a 50%, bem como os valores de soma e saturação de bases (Valor S e Valor V) extremamente baixos. Ocorrem em classes de relevo que vão do plano a forte ondulado, sob vegetação predominantemente constituída pela floresta equatorial subperenifólia.

Do ponto de vista de suas características físicas, os dados disponíveis da granulometria, dos valores de argila dispersa em água, grau de floculação, relação silte/argila, aliadas às características morfológicas, demonstram que esta classe

Tabela 6 - Algumas características físicas e químicas de Podzólicos Vermelhos-Amarelos da região de Monte Alegre, Estado do Pará.

HORIZONTE	PROF, cm	%		pH		cmol,Kg ⁻¹ de solo										%		P ppm	
		AREI A	SILTE TOTAL	A, A	C	N	H ₂ O	DpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTCε	T		V
PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura média/argilosa – Oriximiná – Estado do Pará																			
A	0 - 30	47	29	24,0	1,08	3,7	0,1	0,32	0,40	0,09	0,10	0,91	2,05	3,95	6,9	13	69	<1	
BA	60	37	24	40,0	0,27	4,0	-0,4	0,19	0,10	0,03	0,07	0,39	1,50	2,40	4,2	9,0	79	<1	
Bt1	90	32	22	47,0	0,18	4,9	-1,0	0,11	0,05	0,02	0,04	0,22	1,25	1,95	3,4	6,4	85	<1	
Bt2	12 0	29	23	49,0	0,15	5,6	-1,2	0,11	0,05	0,02	0,05	0,23	1,22	1,98	3,4	6,7	84	<1	
Bt3	14 0	28	22	50,0	0,18	5,1	-1,2	0,13	0,03	0,01	0,05	0,22	1,28	1,28	3,42	6,4	86	<1	
PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura argilosa/m. argilosa – Monte Alegre - Estado do Pará																			
A	0 - 10	26	28	46	2,65	0,24	4,5	-0,5	0,03	0,09	0,07	0,06	0,25	2,00	7,73	9,98	3	89	<1
AB	20	23	26	51	1,25	0,10	4,1	-0,3	0,02	0,03	0,04	0,03	0,12	1,40	3,88	5,40	2	92	<1
BA	35	21	16	63	0,69	0,06	4,6	-0,6	0,02	0,01	0,04	0,02	0,09	1,00	2,63	3,72	2	92	<1
Bt1	50	21	12	67	0,36	0,05	5,0	-0,9	0,01	0,01	0,03	0,02	0,07	0,80	1,51	2,3	3	93	<1
Bt2	75	23	12	65	0,41	0,04	4,9	-0,8	0,01	0,01	0,03	0,01	0,06	0,60	1,71	2,3	3	91	<1
PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura média/argilosa – Óbidos – Estado do Pará																			
A	0 - 15	70	7	23	0,60	4,2	-0,5	0,24	0,08	0,08	0,03	0,46	0,82	3,08	4,33	10	66	<1	
AB	25	59	7	34	0,48	3,7	0	0,16	0,13	0,04	0,03	0,36	1,24	2,66	4,26	8	78	<1	
BA	55	50	5	45	0,24	4,1	-0,3	0,16	0,08	0,02	0,03	0,29	1,36	2,04	3,69	8	82	<1	
Bt1	75	46	4	50	0,18	4,3	-0,5	0,14	0,05	0,02	0,03	0,24	1,28	1,72	3,24	7	84	<1	
Bt2	95	48	4	48	0,18	4,3	-0,5	0,16	0,05	0,01	0,02	0,24	1,15	1,75	3,14	8	83	<1	

de solo possui características variáveis quanto ao coeficiente de retenção hídrica, taxa de infiltração e drenagem. Estas diferenças, aliadas à natureza do material de origem, aos altos valores da relação silte/argila e à posição no relevo, evidenciam que esta classe de solo necessita de estudos básicos para determinação destes parâmetros, a fim de que sejam efetivadas práticas de manejo capazes de minimizar os efeitos erosivos, quando de sua introdução ao sistema produtivo.

Com relação à sua posição no relevo e, em virtude de sua alta susceptibilidade à erosão, maiores atenções devem ser dados em relação às classes de declividade, bem como a utilização de práticas de manejo e/ou sistemas de produção, capazes de evitar a sua exposição às condições climáticas, de modo a evitar sua degradação, além de evitar a aceleração dos processos erosivos. Deve-se ainda considerar que, a presença do horizonte plíntico em algumas variações desta classe de solo, se constitui em elemento de suma importância no estabelecimento de práticas de manejo, quando de sua incorporação no sistema produtivo.

Esta classe de solo, devido a natureza do material de origem, sua constituição litológica e evolução pedogenética, apresenta-se, do ponto de vista químico, bastante variável, originando solos de baixa e alta fertilidade.

De um modo geral, os solos álicos apresentam o pH variando de extremamente

a moderadamente ácidos, com valores compreendidos entre 3,3 a 5,8; valores de saturação de alumínio (Valor m) superiores a 50%; valores da soma de bases (S) freqüentemente baixos, podendo, em alguns casos, apresentarem valores mais elevados no horizonte superficial; os valores de saturação de bases (S) apresentam-se baixos, compreendidos entre 3,6 e 19%, sendo os valores mais elevados predominantemente encontrados nos horizontes superficiais. Os solos eutróficos apresentam pH variando de moderadamente ácidos a moderadamente alcalino (5,5 a 7,9); saturação de alumínio compreendido entre 0 e 3%; soma de bases (S) com valores compreendidos entre 11,2 a 18,0 meq/100g de solo e valores de saturação de bases (V%) altos compreendidos entre 85 e 99%, com dominância dos cátions Ca^{++} e Mg^{++} na massa do solo.

4.2.6 - Areias Quartzosas

Esta classe compreende solos minerais, casualmente orgânicos na superfície, geralmente profundos, essencialmente quartzosos, com textura arenosa e classes texturais areia e areia-franca ao longo de pelo menos 2m de profundidade, excessivamente drenados, praticamente sem estrutura, com ausência de materiais primários menos resistentes ao intemperismo.

Apresentam característica morfológica bastante variável entre si, sobretudo no que se refere a cor,

granulometria e drenagem interna, sempre com seqüência de horizontes do tipo A e C ou, raramente, com um horizonte B incipiente. As Areias que ocorrem na área apresentam semelhança com os Latossolos Amarelos e com os Podzólicos Vermelhos-Amarelos de textura arenosa/média.

Os perfís são de extrema simplicidade, limitando-se à expressão de um horizonte A formado em materiais predominantemente arenosos, de constituição totalmente quartzosa; as areias presentes são variavelmente mais grossas ou mais finas; podem apresentar horizonte A moderado ou fraco e, mais raramente, proeminente; ao horizonte A segue-se um horizonte C solto ou muito friável, pouco diferenciado, que pode ser amarelado, alaranjado ou avermelhado.

Devido à constituição essencialmente quartzosa, esses solos são pobres em nutrientes para as plantas, além de não disporem de reservas que possam ser liberadas gradativamente (Tab. 7). Ainda como consequência da textura arenosa apresentam baixa capacidade de troca de cátions (2,6 a 4,3meq/100g); baixo conteúdo de bases trocáveis, baixa saturação com bases, alta saturação com alumínio e baixo conteúdo de fósforo assimilável (Vieira & Santos, 1987; SUDAM, 1988; SUDAM, 1990).

Devido à grande quantidade de areia, esses solos, especialmente aqueles em que a quantidade de areia grossa

predomina sobre a areia fina, apresentam séria limitação quanto ao aproveitamento agrícola, por motivo da baixa capacidade de armazenar água e torná-la disponível às plantas.

4.2.7 - Gleí Pouco Húmico

Compreendem solos minerais, pouco desenvolvidos, hidromórficos, com horizonte glei iniciando dentro de 60cm de profundidade, sob horizonte A, normalmente, escuro, com teor de carbono inferior a 4%. Apresentam cores acinzentadas, textura média a argilosa em todos os horizontes, com ausência de gradiente textural, que os diferencia dos Planossolos e Hidromórficos Cinzentos.

São formados de sedimentos aluviais depositados em áreas de várzeas, depressões e planícies aluviais de rios e lagos, sob influência do lençol freático próximo ou na superfície, durante parte do ano. A alternância de períodos secos com períodos com excesso de água, onde é possível o arejamento das camadas do solo, faz com que, além de forte gleização, causada pela redução do ferro em condições anaeróbicas, pode ocorrer mosqueados de cores amareladas e avermelhadas, indicando a oxidação do ferro.

São solos mal a muito drenados, com domínio da fração silte tanto no horizonte A como no Bg e/ou Cg e forte gleização. A seqüência de horizontes é, normalmente, do tipo A (Ag) - Bg - Cg ou A (Ag) - Cg.

Tabela 7 - Algumas características físicas e químicas de Areias Quartzosas encontradas na região de Monte Alegre, Estado do Pará.

HORIZONTE	PROF					%		pH						cmol,Kg ⁻¹ de solc					%	F				
		cm	ARE	SILTE	A	C	N	H ₂ C	DpH	Cz	Mç	K	Na	ξ	A	F	CTCε	T	V	n	ppm			
		TOTAL																						
AREIAS QUARTZOSAS Tb ÁLICAS A fraco – Santarém – Estado do Pará																								
A	0 - 40	92	2	6	1,14		3,8		0,08	0,24	0,04	0,04	0,44	0,50	3,40	4,3	10	53	<1					
C1	70	83	5	12	0,49		4,2	-0,2	0,08	0,22	0,02	0,02	0,32	0,62	4,30	5,3	7	64	<1					
C2	120	85	3	12	0,49		4,6	-0,4	0,08	0,19	0,02	0,02	0,30	0,42	3,34	4,0	7	58	<1					
C3	160	84	4	12	0,25		4,7	-0,5	0,06	0,02	0,01	0,02	0,12	0,22	2,60	2,9	4	72	<1					
AREIAS QUARTZOSAS Tb ÁLICAS A fraco – Monte Alegre – Estado do Pará																								
A	0 - 20	88	4	8	1,36		4,1	-0,3	0,10	0,25	0,04	0,05	0,44	0,52	4,00	5,02	9	54						
C1	50	85	5	10	0,41		3,8	0,	0,08	0,16	0,03	0,04	0,32	0,42	3,38	4,11	8	58						
C2	90	85	4	11	0,42		4,8	-0,7	0,13	0,06	0,01	0,02	0,22	0,30	2,24	2,82	8	62						
C3	130	79	8	13	0,22		4,8	-0,7	0,08	0,03	0,01	0,03	0,12	0,12	1,98	2,31	6	54						
C4	160	81	6	13	0,10		4,9	-0,8	0,08	0,03	0,02	0,02	0,10	0,08	1,54	1,7	9	33						
AREIAS QUARTZOSAS Tb ÁLICAS A moderado - Alenquer - Estado Pará																								
A	0 - 9	89	5	6	1,12	0,10	3,8	-0,5		0,3	0,07	0,02	0,	1,	3,	4,6	9	73	3					
AC	38	83	7	10	0,49	0,05	3,9	-0,3		0,1	0,03	0,02	0,	1,	2,	3,4	6	85	1					
C1	99	80	8	12	0,44	0,04	4,3	-0,4		0,1	0,02	0,02	0,	1,	2,	3,2	3	92	<1					
C2	142	80	7	13	0,14	0,03	4,6	-0,4		0,1	0,01	0,02	0,	0,	1,	2,0	5	88	<1					
C3	184	80	6	14	0,10	0,03	4,5	-0,4		0,1	0,01	0,01	0,	0,	0,	1,5	7	88	<1					

AREIAS QUARTZOSAS Tb ÁLICAS A moderado - Óbidos - Estado do Pará

A1	0 -	12	93	3	4	0,29	0,05	4,1	-0,5	0,2	0,02	0,05	0,	0,7	1,7	2,13	70	1
A2		29	90	2	8	0,55	0,06	3,9	-0,2	0,3	0,03	0,04	0,	1,0	2,1	4,10	71	1
AC		69	84	4	12	0,58	0,07	4,6	-0,3	0,1	0,02	0,03	0,	1,2	3,1	5,14	86	1
C1		99	83	5	12	0,21	0,05	5,1	-0,7	0,1	0,01	0,03	0,7	0,7	2,	2,3	88	1
C2		151	84	3	13	0,11	0,04	5,0	-0,7	0,1	0,01	0,03	0,2	0,5	1,7	2,10	71	1
C3		185	84	3	13	0,07	0,03	4,6	-0,3	0,1	0,02	0,03	0,	0,5	0,7	1,19	75	2

Podem ser eutróficos, apresentando boa disponibilidade de nutrientes; distróficos ou álicos, de reação fortemente ácida; saturação com alumínio alta e baixa disponibilidade de nutrientes; por apresentarem proporções médias ou elevadas de argila e estrutura maciça no Bg ou Cg; normalmente, possuem condutividade hidráulica baixa, o que dificulta sua drenagem.

Os Gleis Pouco Húmicos distróficos ou álicos apresentam valores de pH variando de 3.5 a 5.4, o que caracteriza solos extremamente a fortemente ácidos. Os valores de ΔpH são negativos, com valores oscilando em torno de zero a 2.3 unidades de pH, evidenciando a predominância de cargas negativas líquidas e da capacidade de troca de cátions sobre a troca de ânions. Isto é devido, provavelmente, à fração mineral desses solos, tendo em vista o aumento em profundidade dos valores de ΔpH e decréscimos dos teores de matéria orgânica (Tab. 8).

Os teores de carbono variam de 0.50 a 4.1% nos horizontes superficiais, valores esses considerados baixos, decrescendo até 0.10% nas camadas inferiores. Os teores de soma de bases (S) variam de baixos a altos, oscilando entre 0.37 a 9.30 cmol.Kg^{-1} de solo, mas, em consequência dos teores elevados de alumínio extraível, a saturação de bases (Valor V) é inferior a 33%, condicionando, portanto, uma saturação com alumínio normalmente superior a 50%. A capacidade

de troca de cátions (Valor T) varia de 6.13 a 27.08 cmol.Kg^{-1} de solo, evidenciando a presença de argila de atividade alta e baixa. A capacidade de troca de cátions efetiva (CTCe) varia de 1.90 a 22.88 cmol.Kg^{-1} de solo, indicando um grande número de cargas próximas ao pH natural do solo, o que, juntamente com os teores elevados de soma de bases evidencia a presença de reserva de nutrientes às plantas (Tab. 8).

Os solos eutróficos apresentam valores de pH variando de 3.7 a 6.8, imprimindo a esses solos reação fortemente a ligeiramente ácida. Os valores de ΔpH variam de -0.1 a -1.8 unidades de pH, evidenciando a predominância de cargas negativas líquidas nesses solos. Os valores de carbono variam de 0.04 a 2.32%, valores considerados de baixos a médios, decrescendo com a profundidade. Os teores de soma de bases (S) variam de 1.10 a 74.11 cmol.Kg^{-1} de solo, valores considerados baixos a muito altos; o cálcio é o cátion de maior contribuição para o total das bases, seguido pelo magnésio. A capacidade de troca de cátions varia de 4.90 a 88.79 cmol.Kg^{-1} de solo, valores que evidenciam a presença de solos com argila de atividade baixa e alta (minerais de argila do tipo 1: e 2:1). A capacidade de troca de cátions efetiva nesses solos é bastante elevada, com valores da ordem de 1.9 a 74.91 cmol.Kg^{-1} de solo, predominando os valores superiores a 5.0 cmol.Kg^{-1} de solo, os quais evidenciam um grande número de cargas próximo ao pH natural do solo, o que, juntamente com os elevados teores de soma

de bases, indica considerável reserva de nutrientes às plantas. A saturação de bases (Valor V) nesses solos é superior a 50%, podendo chegar a 95% (Tabela 8).

Os teores de fósforo assimilável são muito baixos, tanto nos solos distróficos ou álicos como nos solos eutróficos, necessitando, portanto, da aplicação de fertilizantes ao solo para obtenção de boas colheitas.

Os solos distróficos ou álicos são encontrados, principalmente, nas várzeas dos rios de água preta e limpa, enquanto que os eutróficos ocorrem geralmente nas planícies dos rios e lagos de água barrenta.

Os solos Glei Pouco Húmico são encontrados nas várzeas dos rios e lagos, na posição de várzea alta e baixa e, normalmente, associados ao Glei Húmico na posição de várzea baixa e nas partes rebaixadas dos campos naturais sujeitos a inundações periódicas prolongadas.

Quanto às potencialidades de uso agrícola, são solos aptos para culturas com arroz irrigado, milho, mandioca da várzea e pastagem e, quando drenados, com culturas como milho, feijão, soja, cana de açúcar, hortaliças e banana. Dependem das limitações atribuídas às condições de drenagem. São solos de baixa condutividade hidráulica e, portanto, de difícil drenagem interna. Para serem drenados, o terreno deve ser sistematizado com a formação de camalhões, para eliminar o excesso de água

superficialmente (KLANT, 1985). Esses solos devem ser manejados com teor de umidade adequado, pois tornam-se duros quando secos e plásticos e pegajosos quando molhados, tornando-se, nesta condição, altamente suscetíveis à compactação pelo tráfego de máquinas e/ou animais.

4.2.8 - Solo Aluvial

São solos minerais, não hidromórficos, pouco desenvolvidos, que apresentam apenas um horizonte A diferenciado, sobrejacente a camadas estratificadas, as quais, normalmente, não guardam relações pedogenéticas entre si. São desenvolvidos de sedimentos não consolidados, de natureza variada, com relevo plano e sob vegetação de floresta equatorial higrófila de várzea. Possuem cores variando de bruno-acinzentado-muito-escuro a cinza-muito-escuro; matizes variando de 2,5 a 10YR; valores variando de 6 a 3 e cromas variando de 2 a 1. Compreendem solos minerais, pouco desenvolvidos, hidromórficos ou não, originados de sedimentos aluviais recentes, depositados periodicamente durante as inundações nas margens dos rios e lagos, constituídos por sucessão de camadas estratificadas, gleizadas ou não, sem relação pedogenética entre si, com possível variação de cor e/ou textura e que não apresente horizonte glei dentro de 60cm a partir da superfície. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A - C ou A - 2C - 3C, com horizonte superficial freqüentemente do tipo A moderado, sobrejacente a camadas com

Tabela 8 - Algumas características físicas e químicas de Gleis Pouco Húmicos encontrados na região de Monte Alegre, Estado do Pará.

HORIZONTE	PROF, cm	%				pH			Cmol,Kg ⁻¹ de solo							%		P ppm		
		AREI A	SILTE TOTAL	A, A	C	N	H ₂ O	DpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTC _e	T		V	m
GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A moderado textura média – Prainha - Estado do Pará																				
A	0 - 20	24	71	5	1,36		3,7	-0,2	0,46	0,54	0,09	0,07	1,18	0,90	4,06	2,0 8	6,1 4	19	43	<1
Cg1	45	25	64	10	0,64		4,0	-0,3	0,21	0,80	0,04	0,05	1,10	1,22	2,78	2,3 2	4,9 0	22	53	<1
Cg2	80	21	46	33	0,28		4,9	-1,4	0,16	2,45	0,14	0,17	2,92	5,24	1,80	8,1 6	9,9 6	29	64	<1
Cg3	11 0	29	40	31	0,12		5,2	-1,5	0,70	10,5	0,13	0,32	11,7	1,16	2,46		15, 3	76	9	
Cg4	15 0	29	42	28	0,04		5,6	-1,4	0,40	14,80	0,18	0,40	15,78	0,24	1,86	16, 0	17, 9	88	1	<1
GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A Moderado textura siltosa – Monte Alegre – Estado do Pará																				
A	0 - 13	0	52	48	2,45	0,24	4,7		7,4	5,2	0,16	0,24	13,00	3,8						14
ABg	29	0	60	40	1,11	0,13	5,1		11,5	4,4	0,15	0,33	16,38	1,6						14
BAG	60	4	76	20	0,52	0,07	6,0		9,2	4,5	0,08	0,36	14,14	0,1						34
Btg	87	0	44	56	1,11	0,13	6,1		16,6	7,6	0,10	0,76	15,06	0,3						6
BCg	130	3	63	34	0,42	0,06	6,7		12,5	4,9	0,08	0,66	18,14	0,1						4
GLEI POUCO HÚMICO Ta EUTRÓFICO A moderado textura siltosa – Monte Alegre – Estado do Pará																				
A1	0 - 10	0	54	46	1,95	0,17	4,6		6,8	2,8	0,21	0,21	10,02	4,5						25
ABg	35	0	48	52	2,25	0,23	4,2		6,3	3,8	0,33	0,26	10,69	4,5						19
Btg	74	3	41	56	1,49	0,17	4,3		8,4	5,7	0,58	0,57	15,25	3,5						18
BCg	10 5	0	72	28	0,27	0,10	5,9		12,3	6,5	0,14	0,84	19,78	0,0						4
IC1g	150	1	71	28	0,31	0,07	7,3		13,2	8,2	0,07	1,35	22,82	0,0						8

GLEI POUCO HÚMICO Ta ÁLICO A proeminente textura argilosa - Mazagão - Estado Amapá																				
A1	0 -	20	12	58	30	3,61	0,21	3,8	-0,3	0,42	0,13	0,09	0,64	4,51	11,06	5,1	16,21	4	88	6,9
AC		30	9	54	37	1,69	0,11	4,2	-0,8	0,23	0,06	0,08	0,37	6,74	8,06	7,1	15,17	2	95	3,8
Cg1		70	5	52	43	1,24	0,10	4,0	-0,8	0,24	0,05	0,08	0,37	9,01	8,05	9,3	17,43	2	96	1,5
Cg2		12	5	35	60	0,86	0,09	4,2	-1,1	0,28	0,07	0,12	0,47	12,92	8,22	13,3	21,61	2	96	1,2

características físicas e químicas diversas em função da heterogeneidade dos sedimentos depositados. As características físicas e químicas desses solos são muito dependentes da textura e composição dos sedimentos. Os Solos Aluviais apresentam classes texturais bastante distintas, com variação acentuada em profundidade e horizontalmente, podendo ser encontrados solos de textura arenosa, média, argilosa e siltosa. São normalmente eutróficos e distróficos, mas, raramente, álicos e podem ser de argila de atividade alta ou baixa.

As principais limitações ao uso agrícola são a baixa fertilidade e o encharcamento periódico a que os mesmos estão sujeitos. Apresentam-se em relevo plano e, na área em questão, não são utilizados para agricultura.

Os Solos Aluviais apresentam classes texturais bastante distintas, com variação acentuada em profundidade e horizontalmente, podendo ser encontrados solos de textura arenosa, média, argilosa e siltosa. São normalmente eutróficos e distróficos, mas, raramente, álicos e podem ser de argila de atividade alta ou baixa.

Os valores de pH situam-se entre 3.7 e 7.8, que caracteriza solos com reação fortemente ácida e fracamente alcalinos. Os valores de ΔpH demonstram variação de 0.4 a 1.6 unidades de pH, indicando a presença de cargas negativas líquidas e, conseqüentemente, uma dominância de

capacidade de troca de cátions sobre a troca de ânions.

Os teores de carbono orgânico variam de 0.20 a 5.00%, distribuídos irregularmente no perfil em profundidade, predominando os valores considerados baixos (Tab. 9).

Nesses solos a soma de bases (Valor S) varia de 1.4 a 20.5 cmol.Kg^{-1} de solo, dominando os valores acima de 7.0 cmol.Kg^{-1} , considerados como muito alto. O cálcio é o elemento com maior participação no total de bases, contribuindo, geralmente, com mais de 70%, vindo em seguida o magnésio, concorrendo, aproximadamente, em alguns perfís, com mais de 35% das bases.

A capacidade de troca de cátions (CTC) varia de 8.5 a 26.09 cmol.Kg^{-1} de solo, indicando a presença de argila de atividade tanto alta como baixa, predominando, no entanto, os argilo-minerais do tipo 2:1, tendo em vista que na maioria dos perfís a CTC é mais elevada que 24 cmol.Kg^{-1} de solo. A CTC efetiva varia de 2.8 a 20.55 cmol.Kg^{-1} de solo, predominando os valores mais elevados que 7.0 cmol.Kg^{-1} de solo, o que juntamente com os valores altos de soma de bases trocáveis, evidencia uma reserva considerável de nutrientes às plantas.

A saturação de bases (Valor V) varia de 16 a 26% nos solos distróficos e de 54 a 94% nos solos eutróficos; a saturação com alumínio (Valor m) é da ordem de 17 a 50%

nos distróficos e de 0 a 27% nos solos eutróficos.

Os teores de fósforo assimilável nesses solos, de maneira geral, são baixos, necessitando, portanto, de aplicação de fertilizantes fosfatados para obtenção de boas colheitas. Quanto à potencialidade ao uso agrícola, estão sendo cultivados malva, juta, cacau, mandioca, banana, milho, arroz e batata doce, devido encontrarem-se na posição de várzea alta, onde a ação das enchentes periódicas é menos intensa. Quando protegidos das enchentes e drenados, esses solos apresentam grande potencial para exploração com grande variedade de culturas.

4.2.9 - Solos Litólicos

Esta classe compreende solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, com o horizonte A diretamente assentado sobre a rocha ou sobre um horizonte C, com grande quantidade de material primário e blocos de rocha semi-intemperizados.

Apresentam uma seqüência de horizontes do tipo A, C e R ou A e R, sendo que em alguns solos verifica-se o aparecimento de um horizonte B incipiente.

Na presente área, esta classe de solo abrange, predominantemente, solos de textura arenosa e, em menor frequência, solos de textura argilosa, álicos, distróficos e eutróficos.

Os solos álicos são extremamente ácidos, com baixos valores de saturação de bases e valores da saturação de alumínio superiores a 50%, com correspondentes altos valores de alumínio trocável, enquanto que os solos distróficos e eutróficos apresentam valores de saturação de bases médios e altos.

De modo geral, ocupam classe de relevo que varia do plano ao forte ondulado, sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia e campo cerrado equatorial, desenvolvidos sobre antigas superfícies erodidas do Pré-Cambriano, pertencentes ao Complexo Guianense (BRASIL, 1976). Os solos distróficos, textura arenosa, estão relacionados com os arenitos, enquanto que os argilosos e eutróficos com os gnaisses, basalto e migmatito.

Em virtude do relevo, profundidade efetiva, impedimento físico, suscetibilidade à erosão, torna-se geralmente inviável a sua exploração agrícola. Contudo, apesar de algumas áreas serem utilizadas com pastagens, estas áreas, dada suas fortes limitações, foram indicadas para preservação da flora e da fauna.

Do ponto de vista de suas características físicas, a profundidade, suas variações texturais, bem como a classe de relevo, se constituem nas principais limitações para esta classe de solo.

Com relação a suas características químicas, e verificando que esta classe de

Tabela 9 - Algumas características físicas e químicas de Solos Aluviais encontrados na região de Monte Alegre, Estado do Pará.

HORIZONTE	PROF, cm	%		pH		cmol,Kg ⁻¹ de solo										%		P ppm		
		AREI A	SILTÉ TOTAL	A _v	C	N	H ₂ O	DpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTC _e	T		V	m
SOLO ALUVIAL Ta EUTRÓFICO A moderado textura siltosa – Monte Alegre - Estado do Pará																				
A	0 - 14	17	67	16	0,89	0,10	5,6	7.3	1.5	0,16	0,16	9.12	0,10							50
IC1g	- 33	23	63	14	0,37	0,06	6,6	7.3	1.5	0,08	0,21	9.09	0,00							65
IIC2g	50	7	77	16	0,30	0,06	6,7	9.1	3.9	0,07	0,24	13,31	0,10							47
IIIC3G	85	7	75	18	0,38	0,05	6,8	9.2	3.5	0,09	0,28	13,07	0,10							53
IVC4g	- 15 0	10	72	18	0,36	0,06	6,8	9.0	3.5	0,08	0,23	12,86	0,00							53
SOLO ALUVIAL Ta EUTRÓFICO A moderado textura média – Óbidos – Estado do Pará																				
A	0 - 20	23	64	13	0.67	0.06	5.9	-0.8	16.8	1.70	0.31	0.10	18.91	0	3.59		22.5	84	0	13.6
2C	40 60	60	36	4	0.57	0.04	5.9	-1.3	5.18	1.26	0.16	0.05	6.65	0	5.57		12.2	54	0	17.4
SOLO ALUVIAL Ta EUTRÓFICO A moderado textura média – Monte Alegre – Estado do Pará																				
Ap	0 - 14	20	70	10	0.77	0.08	5.8	7.4	2.1	0.19	0.21	9.91	0							35
IC1	- 41	18	70	12	0.87	0.08	6.0	8.1	1.8	0.29	0.19	10.4	0							35
IIC2	- 80	0	84	16	0.85	0.09	5.6	8.2	4.5	0.27	0.19	13.2	0.10							42
IIIC3	- 10 6	10	74	16	0.86	0.09	5.3	7.8	2.3	0.31	0.20	10.6	0.30							42
IVC4g	15 0	64	34	2	0.21	0.03	5.8	5.1	1.0	0.15	0.13	6.4	0.20							56

solo, apesar de possuir solos de caráter eutrófico, oferecendo um certo potencial nutricional, seus aspectos de natureza física e de relevo sobrepujam este caráter.

De uma maneira geral, as características de natureza física, tais como textura, profundidade e sua posição no relevo, se constituem em principais limitações de uso para esta classe de solo.

4.2.10 - Afloramento de Rochas

Os afloramentos de rochas se constituem em tipos de terrenos, representados por exposições de diferentes tipos de rochas. Apresentam-se como

exposição de rochas duras ou com porções de materiais detríticos não grosseiros, não consolidados, formando misturas de fragmentos provenientes das rochas com material terroso, não classificável como solo.

Na presente área, se constituem em superfícies residuais, resultantes de superfícies erodidas e constituído de distintas variações litológicas.

Comumente, são encontrados em relevo escarpado, sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia e campo cerrado equatorial com uma vegetação bastante diversificada.

4.3 - LEGENDA DE SOLO

 **LATOSSOLO AMARELO**

LA LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + AREIA QUARTZOSA Tb DISTRÓFICA A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano,

 **LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO**

LV1 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado,

LV2 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado,

LV3 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado a ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa pouco cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado,

LV4 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial

subperenifólia relevo ondulado de topos aplainados medianamente dissecado,

LV5 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado,

LV6 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado,

LV7 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado,

LV8 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado,

LV9 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO

Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado de topo aplainados + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,

LV10 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + AREIAS QUARTZOSAS Tb DISTRÓFICAS A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado,

PODZÓLICO VERMELHO - AMARELO

PV1 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado,

PV2 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,

PV3 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb EUTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial

subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado,

PV4 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado dissecado,

PV5 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + SOLO LITÓLICO Tb A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado dissecado,

PV6 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado,

PV7 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado,

PV8 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + AREIAS QUARTZOSAS VERMELHA-AMARELAS Tb DISTRÓFICA fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado,

PV9 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura

- média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + LATOSSOLO ROXO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa pouco cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + TERRA ROXA ESTRUTURADA Tb EUTRÓFICA A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado,
- PV10 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + AREIAS QUARTZOSAS Tb DISTRÓFICAS A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado,
- PV11 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado dissecado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado a ondulado + SOLO LITÓLICO Tb A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado dissecado,
- PV12 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + PODZOLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado,
- PV13 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado pouco dissecado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado pouco dissecado + SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura indiscriminada fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado pouco dissecado,
- PV14 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado,
- PV15 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado dissecado + SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado dissecado,
- PV16 PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura indiscriminada fase cerrado relevo forte ondulado dissecado a muito dissecado,

PV17 **PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO**
Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + **CAMBISSOLO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + **SOLO LITÓLICO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura indiscriminada muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado,

PV18 **PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO**
Tb **ÁLICO** A moderado textura média cascalhenta/argilosa muito cascalhenta fase pedregosa II floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + **PLINTOSSOLO** Tb **ÁLICO** A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano + **LATOSSOLO ROXO EITRÓFICO** A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano,

PV19 **PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO**
Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + **CAMBISSOLO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + **SOLO LITÓLICO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura indiscriminada fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado medianamente dissecado substrato arenito,

PV20 **PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO**
Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + **LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + **CAMBISSOLO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,

PV21 **PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO**
Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + **LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + **SOLO LITÓLICO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado muito dissecado,

PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO

PE **PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO**
Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado dissecado + **PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + **TERRA ROXA ESTRUTURADA** Tb **EUTRÓFICA** A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado dissecado,

CAMBISSOLO

C1 **CAMBISSOLO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado substrato folhelho + **PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO** Tb **DISTRÓFICO** textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado medianamente dissecado,

C2 **CAMBISSOLO** Tb **DISTRÓFICO** A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado substrato folhelho + **PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO** Tb **DISTRÓFICO** textura média/argilosa fase pedregosa I

- floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,
- C3 CAMBISSOLO Ta EUTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado substrato diabásio + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + TERRA ROXA ESTRUTURADA Ta EUTRÓFICA A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado medianamente dissecado,
- C4 CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado substrato folhelho + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado dissecado,
- C5 CAMBISSOLO Tb EUTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + SOLO LITÓLICO Tb EUTRÓFICO A moderado textura indiscriminada muito cascalhenta relevo ondulado e forte ondulado + TERRA ROXA ESTRUTURADA Tb EUTRÓFICA A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado,
- C6 CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado + SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado dissecado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb
- DISTRÓFICO textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,
- C7 CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado dissecado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,
- AREIAS QUARTZOSAS**
- AQ1 AREIAS QUARTZOSAS Tb DISTRÓFICA A moderado fase cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura arenosa/média fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado,
- AQ2 AREIAS QUARTZOSAS Tb DISTRÓFICA A moderado fase cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado,
- AQ3 AREIAS QUARTZOSAS Tb DISTRÓFICA A moderado fase campinarana florestada relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano,
- AQ4 AREIAS QUARTZOSAS Tb DISTRÓFICA A moderado fase cerrado equatorial relevo suave ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado,

- AQ5 AREIAS QUARTZOSAS Tb
DISTRÓFICA A moderado fase
campinarana florestada relevo plano e
suave ondulado + PODZÓLICO
VERMELHO-AMARELO Tb
DISTRÓFICO A moderado textura
arenosa/média fase floresta equatorial
subperenifólia relevo plano e suave
ondulado,
- AQ6 AREIAS QUARTZOSAS Tb
DISTRÓFICA A moderado fase
floresta equatorial subperenifólia
relevo plano + LATOSSOLO
AMARELO DISTRÓFICO A
moderado textura média fase floresta
equatorial subperenifólia relevo plano
a suave ondulado,
- AQ7 AREIAS QUARTZOSAS Tb
DISTRÓFICA A moderado fase
floresta equatorial subperenifólia
relevo plano + PODZÓLICO
VERMELHO-AMARELO Tb
DISTRÓFICO A moderado textura
arenosa/média fase floresta equatorial
subperenifólia relevo suave ondulado,
- AQ8 AREIAS QUARTZOSAS Tb
DISTRÓFICA A moderado fase
campinarana florestada relevo suave
ondulado a ondulado + PODZÓLICO
VERMELHO-AMARELO Tb
DISTRÓFICO A moderado textura
arenosa/média fase floresta equatorial
subperenifólia relevo ondulado +
PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO
Tb EPIEUTRÓFICO A moderado
textura argilosa fase floresta
equatorial subperenifólia relevo suave
ondulado e ondulado,
- AQ9 AREIAS QUARTZOSAS Tb
DISTRÓFICA A moderado fase
floresta equatorial subperenifólia
relevo plano e suave ondulado +
SOLO ALUVIAL Tb DISTRÓFICO A
moderado textura média fase floresta
equatorial subperenifólia relevo plano,
- AQ10 AREIAS QUARTZOSAS Tb
DISTRÓFICA A moderado fase
floresta equatorial subperenifólia
relevo plano e suave ondulado +
LATOSSOLO AMARELO
DISTRÓFICO A moderado textura
média fase floresta equatorial
- subperenifólia relevo plano e suave
ondulado + PODZÓLICO
VERMELHO-AMARELO Tb
DISTRÓFICO A moderado textura
arenosa/média fase pedregosa I
floresta equatorial subperenifólia
relevo suave ondulado,
- GLEI POUCO HÚMICO**
HGP_a GLEI POUCO HÚMICO Tb
DISTRÓFICO A moderado textura
argilosa fase floresta equatorial
higrófila de várzea relevo plano +
SOLO ALUVIAL Tb DISTRÓFICO A
moderado textura média fase floresta
equatorial higrófila de várzea relevo
plano,
- CONCRECIONÁRIO LATERÍTICO**
CL CONCRECIONÁRIO LATERÍTICO
Tb DISTRÓFICO A moderado textura
indiscriminada fase campo cerrado
relevo plano e suave ondulado,
- SOLO ALUVIAL**
A SOLO ALUVIAL Tb DISTRÓFICO A
moderado textura arenosa fase
floresta equatorial subperenifólia
relevo plano,
- SOLOS LITÓLICOS**
R1 SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A
moderado textura argilosa muito
cascalhenta fase floresta equatorial
subperenifólia relevo forte ondulado
fortemente dissecado substrato
arenito + CAMBISSOLO Tb
DISTRÓFICO A moderado textura
argilosa fase floresta equatorial
subperenifólia relevo forte ondulado,
- R2 SOLO LITÓLICO Tb ÁLICO A
proeminente textura média muito
cascalhenta fase pedregosa II floresta
equatorial subperenifólia relevo plano
e suave ondulado substrato folhelho +
PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO
Tb ÁLICO A moderado textura média
muito cascalhenta/argilosa muito
cascalhenta fase floresta equatorial
subperenifólia relevo ondulado,

- R3 SOLO LITÓLICO Tb ÁLICO A moderado textura média cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado substrato folhelho + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,
- R4 SOLO LITÓLICO Ta EUTRÓFICO A moderado textura média cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado substrato diabásio + CAMBISSOLO Ta EUTRÓFICO A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado,
- R5 SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado medianamente dissecado substrato arenito + CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado medianamente dissecado,
- R6 SOLO LITÓLICO Tb EUTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA,
- R7 Associação de SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo montanhoso fortemente dissecado substrato arenito + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHA,
- R8 SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado fortemente dissecado + CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado fortemente dissecado,
- R9 SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado medianamente dissecado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + AREIAS QUARTZOISAS Tb DISTRÓFICAS fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado,
- R10 SOLO LITÓLICO Ta EUTRÓFICO A moderado textura média cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado substrato diabásio + TERRA ROXA ESTRUTURADA EUTRÓFICA A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO ROXO EUTRÓFICO A moderado textura média cascalhenta fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado,
- R11 SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado,
- R12 SOLO LITÓLICO Tb DISTRÓFICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado muito dissecado + AFLORAMENTOS DE ROCHA + CAMBISSOLO Tb DISTRÓFICO A

moderado textura argilosa fase
floresta equatorial subperenifólia
relevo forte ondulado muito
dissecado,

AFLORAMENTO DE ROCHA
AR AFLORAMENTO DE ROCHA relevo

montanhoso + SOLO LITÓLICO Tb
DISTRÓFICO A moderado textura
indiscriminada fase cerrado equatorial
relevo forte ondulado muito
dissecado,

5 – AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

5.1 Introdução

A interpretação dos dados obtidos nos levantamentos de solos possibilita a utilização racional desse recurso natural na agricultura e em outras atividades que utilizam o solo como elemento indispensável para sua implantação. As interpretações para as atividades agrícolas são realizadas levando em consideração a classificação das terras de acordo com sua aptidão para diversas culturas, sob diferentes condições de manejo e viabilidade de melhoramento das condições do solo por meio do emprego de tecnologias. A interpretação desses dados também pode ser feita para outras atividades, tais como: geotécnica, engenharia civil, rodoviária e ferroviária, etc. Dentro, ainda, das possibilidades de interpretação dos dados de levantamento de solos, podem ser consideradas as necessidades de fertilizantes e corretivos, permitindo uma avaliação de demanda potencial desses insumos em função da área cultivada.

As interpretações são realizadas com base em classificações técnicas, com finalidades bem definidas, retratando o nível tecnológico do momento em que as mesmas são feitas. Por isso, tanto as classificações técnicas como as metodológicas em que são baseadas as interpretações, podem ser substituídas e atualizadas, à medida que os conhecimentos científicos evoluem.

Entretanto, os levantamentos de solos, baseados em classificações naturais, são de caráter bem mais duradouro, servindo de base a novas interpretações fundamentadas nos resultados mais atuais da pesquisa.

A necessidade de indicações de opções de uso das terras para uso agrícola em lavouras, pastagens, exploração florestal e áreas que devem ser preservadas, conduziu ao desenvolvimento do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras adotado pelo CNPS-EMBRAPA. Deve ser ressaltado que o planejamento agrícola necessita de informações mais diversificadas sobre as possibilidades de uso das terras, para fundamentá-lo em bases amplas, ao nível dos conhecimentos tecnológicos já atingidos no país. De maneira que, as classes de aptidão das terras admitidos por este sistema, possibilitam a avaliação de aptidão agrícola das terras ao uso não só para lavouras, como também, para pastagem plantada, silvicultura, pastagem natural e áreas para preservação.

A remoção ou minimização das limitações naturais existentes nos solos para uso, por meio da introdução de técnicas agronômicas onerosas e sofisticadas, está diretamente relacionada ao nível cultural do agricultor, à assistência técnica e, principalmente, à facilidade de financiamento.

Convém ressaltar que, para o aproveitamento racional da área estudada e,

para fixar o homem à terra, se torna necessária a minimização e/ou remoção das limitações ao uso do solo, o que implica na aplicação de capital, juntamente com assistência técnica especializada, além da implantação de infra-estrutura adequada e implementação de sistemas auto-sustentados dos ecossistemas que possam atender ao mercado consumidor.

Deve-se enfatizar que estudos dessa natureza viabilizam não só um melhor ordenamento das atividades econômicas, como também, assegura uma "utilização sustentada" dos recursos naturais do Município de Monte Alegre, visando a conservação, a produtividade e o equilíbrio dos diferentes ecossistemas, para melhoria do padrão de vida da população rural da região.

5.2 - Metodologia

A metodologia do sistema de interpretação adotada, recomenda que a avaliação da aptidão agrícola das terras, seja baseada em resultados de levantamentos sistemáticos de recursos naturais, realizados com base nos vários atributos das terras-solo, clima, vegetação e geomorfologia, etc.

A classificação da aptidão agrícola das terras é um processo interpretativo, por isso, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. Portanto, está em função da tecnologia vigente na época de sua realização.

A avaliação da aptidão agrícola, em síntese, consiste em avaliar as condições agrícolas das terras, levando-se em consideração as características do meio ambiente, propriedades físicas e químicas das diferentes classes de solos e a viabilidade de melhoramento de cinco qualidades básicas das terras: fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas.

A classificação da aptidão agrícola baseia-se em um posicionamento das terras dentro de seis grupos, os quais visam mostrar as alternativas de uso mais intensivo de determinada extensão de terra, em função da viabilidade de melhoramento das qualidades básicas das terras e da intensidade da limitação que persistir após a utilização de práticas agrícolas, inerentes ao sistema de manejo, considerando três níveis de tecnologia (**baixo nível tecnológico** - sistema de manejo A; **médio nível tecnológico** - sistema de manejo B; **alto nível tecnológico** - sistema de manejo C).

A metodologia da interpretação adotada pelo SNLCS-EMBRAPA, foi desenvolvida por BENNEMA et al. (1964) e ampliada por RAMALHO FILHO et al. (1978).

5.2.1 - Coleta de dados

Os trabalhos foram desenvolvidos em duas etapas, uma de campo e outra de escritório. No campo foram coletados,

estudados e avaliados os dados referentes a solos, declividade, topografia, erosão, rochiosidade, pedregosidade, profundidade efetiva, variação sazonal do lençol freático, risco de inundação, vegetação natural, uso atual, fertilidade aparente e comportamento das culturas e suas relações com o meio ambiente.

No estabelecimento das classes de aptidão agrícola das terras foram considerados, também, dados referentes a: área mapeada, drenagem, textura, tipo de horizonte, saturação por bases, índice de fertilidade, capacidade de troca de cátions, saturação por alumínio, tipos de culturas, possibilidade de rendimentos por unidade de área, necessidade e volume de adubação e susceptibilidade à erosão, consideradas as condições climática da região.

No escritório, os trabalhos constaram de pesquisa bibliográfica e catalogação das propriedades dos solos e dos dados obtidos no campo e no laboratório. Com os dados coletados, foram feitas tabelas de conversão para avaliação das classes de aptidão agrícola das terras em função dos fatores limitantes, em diferentes graus, que representam as condições agrícolas das terras.

Finalmente, após o estabelecimento dos grupos de aptidão agrícola, foi elaborada a legenda do mapa de classes de aptidão agrícola das terras. Quando as unidades de mapeamento são constituídas por associações de classes de solos, a classe de

aptidão representada no mapa refere-se à classe dominante, levando em consideração todos os componentes da associação de unidades de solo.

5.2.2 - Níveis de manejo considerados

Tendo em vista as práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, em um contexto específico, técnico, social e econômico, são considerados três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. Sua indicação é feita através das letras **A**, **B** e **C**, as quais podem aparecer na simbologia da classificação, escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentam as terras, em cada um dos níveis adotados.

Nível de Manejo A (primitivo)

Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições da terra e das lavouras. As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nível de Manejo B (pouco desenvolvido)

Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para

manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas, principalmente, à tração animal.

Nível de Manejo C (desenvolvido)

Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Os níveis B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo, não levam em conta a irrigação na avaliação da aptidão agrícola das terras.

As terras consideradas viáveis de melhoramento total ou parcial, mediante a aplicação de fertilizantes e corretivos ou o emprego de técnicas como drenagem, controle à erosão, proteção contra inundações, remoção de pedras, etc., são classificadas de acordo com as limitações ainda persistentes, tendo em vista os níveis de manejo considerados. No caso do nível de manejo A, a classificação é feita de acordo com as condições naturais da terra, uma vez que nesse nível não se considera técnicas de melhoramento.

5.2.3 - Classes de aptidão agrícola

Um aspecto relevante no desenvolvimento deste sistema é o fato de

poder ser apresentada, em um só mapa, a classificação da aptidão agrícola das terras, para diversos tipos de utilização, sob os três níveis de manejo considerados. O sistema utiliza-se de uma estrutura organizada em termos de grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola, para facilitar a representação gráfica das diferentes aptidões das terras em um único mapa.

Grupos de Aptidão Agrícola - A representação dos grupos é feita pelos algarismos de 1 a 6, em escalas decrescentes, segundo as possibilidades de utilização das terras. As limitações que afetam os diversos tipos de utilização, aumentam do grupo 1 para o grupo 6, diminuindo, conseqüentemente, as alternativas de uso e a intensidade com que as terras possam ser utilizadas.

Os grupos 1, 2 e 3, além da identificação de lavouras com tipo de utilização, desempenham a função de representar, no subgrupo, as melhores classes de aptidão das terras indicadas para lavouras, conforme os níveis de manejo. Os grupos 4, 5 e 6, apenas identificam tipos de utilização (pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente), independente da classe de aptidão.

Subgrupo de Aptidão Agrícola - Consiste na indicação do tipo de utilização das terras, baseado no resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão relacionada com o nível de manejo adotado. No exemplo

1(a)bC, o algarismo **1**, indicativo do grupo, representa a melhor classe de aptidão dos componentes do subgrupo, tendo em vista que, as terras pertencem à classe de aptidão boa no nível de manejo C (grupo 1); classe de aptidão regular no nível de manejo B (grupo 2); e classe de aptidão restrita, no nível de manejo A (grupo 3). Há casos em que o subgrupo refere-se somente a um nível de manejo relacionado a uma única classe de aptidão agrícola.

Classe de Aptidão Agrícola - No sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras, as classes de aptidão constituem-se no último nível categórico. As classes de aptidão são denominadas de Boa, Regular, Restrita e Inapta, para cada tipo de utilização (Tab. 10).

As classes expressam a aptidão agrícola das terras para um determinado tipo de utilização, num nível de manejo definido, dentro do subgrupo de aptidão. Elas refletem o grau de intensidade com que as limitações afetam as terras.

Em função dos graus de limitação atribuídos a cada uma das unidades das terras, resulta a classificação de sua aptidão agrícola. As classes são representadas pelas letras A, B e C, que expressam a aptidão das terras para lavouras e P, S e N, que refletem a pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural, respectivamente. As letras indicativas das classes de aptidão, de acordo com os níveis de manejo, podem aparecer nos subgrupos em maiúsculas, minúsculas

ou minúsculas entre parênteses, com indicação de diferentes tipos de utilização.

A ausência de letras representativas das classes de aptidão agrícola, na simbologia dos subgrupos (3 ab), indica não haver aptidão para uso mais intensivo. Essa situação não exclui, necessariamente, o uso da terra com um tipo de utilização menos intensivo.

As classes de aptidão agrícola das terras são definidas em função da presença de propriedades limitantes ao uso (FAO, 1976), como descritas a seguir:

Classe Boa - Terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições, que não reduz a produtividade ou benefícios, expressivamente, e não aumenta os insumos, acima de um nível aceitável.

Classe Regular - Terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras da classe Boa.

Classe Restrita - Terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada

Tabela 10. Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras.

CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA	TIPO DE UTILIZAÇÃO						
	LAVOURA			PASTAGEM PLANTADA	SILVICULTURA	PASTAGEM NATURAL	
	NÍVEL DE MANEJO			NÍVEL DE MANEJO B	NÍVEL DE MANEJO B	NÍVEL DE MANEJO A	
	A	B	C				
BOA	A	B	C	P	S	N	
REGULAR	a	b	c	p	s	n	
RESTRITA	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)	
INAPTA	--	--	--	--	--	--	

de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira, que os custos só seriam justificáveis marginalmente.

Classe Inapta -Terras que apresentam condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão.

Ao contrário das demais classes, esta não é representada por símbolos. Sua potencialidade, como alternativa, é para serem indicadas como preservação da flora e da fauna, recreação ou algum outro tipo de uso agrícola. Trata-se de terras ou paisagem, pertencentes ao grupo 6, nas quais devem ser estabelecidas ou mantida em cobertura vegetal não só por razões ecológicas, como

também para proteção de áreas agricultáveis contínuas.

O enquadramento das terras em classes de aptidão resulta da interação de suas condições agrícolas, do nível de manejo considerado e das exigências dos vários tipos de utilização. As terras de uma classe de aptidão são similares quanto ao grau, mas não quanto ao tipo de limitação ao uso agrícola. Cada classe inclui diferentes tipos de solo, muitos destes requerendo tratamento distinto.

5.2.4 - Condições agrícolas das terras

Para a análise das condições agrícolas das terras, toma-se hipoteticamente como referência um solo que não apresente problemas de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, que não seja

susceptível à erosão e nem ofereça impedimentos à mecanização. Como normalmente as condições das terras fogem a um ou a vários desses aspectos, estabeleceram-se diferentes graus de limitação em relação ao solo de referência para indicar a intensidade dessa variação. Os cinco fatores tradicionais para avaliar as condições agrícolas das terras foram também aqui considerados, quais sejam:

Deficiência de fertilidade;

Deficiência de água;

Excesso de água ou deficiência de oxigênio;

Susceptibilidade à erosão;

e Impedimentos à mecanização.

Além das características inerentes ao solo implícitas nesses cinco fatores, tais como: textura, estrutura, profundidade efetiva, capacidade de troca de cátions, saturação por bases, teor de matéria orgânica, pH, etc., outros fatores ecológicos (temperatura, umidade, pluviosidade, topografia, cobertura vegetal e etc.) são considerados na avaliação da aptidão agrícola. Em fase posterior, quando numa análise de adequação do uso das terras, deverão ser considerados fatores sócio-econômicos. De modo geral, a avaliação das condições agrícolas das terras é feita em relação a vários fatores, muito embora alguns deles atuem de forma mais

determinante, como a declividade, pedregosidade ou profundidade, que por si já restringem certos tipos de utilização, mesmo com tecnologia avançada.

Deficiência de Fertilidade - fertilidade está na dependência, principalmente, da disponibilidade de macro e micronutrientes, incluindo também a presença ou ausência de certas substâncias tóxicas, solúveis, como a presença ou ausência de sais solúveis, especialmente sódio. Índice de fertilidade é avaliado através da saturação por bases, saturação por alumínio, soma de bases trocáveis, capacidade de troca de cátions, relação C/N, fósforo assimilável, saturação por sódio, condutividade elétrica e pH. Esses dados são obtidos quando da análise dos perfis do solo. Outras indicações da fertilidade natural poderão ser obtidas através de observações da profundidade efetiva do solo, das condições de drenagem, da atividade biológica, do tipo de solo, do tipo de vegetação, do uso da terra, da qualidade da pastagem, do comportamento das culturas, dos rendimentos, etc., que deverão auxiliar na determinação das condições agrícolas das terras. Na avaliação desse fator são admitidos os seguintes graus de limitação: nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte.

Graus de Limitação por Deficiência de Fertilidade

- **NULO (N)** - Esse grau refere-se a terras que possuem elevadas reservas de nutrientes para as plantas, sem apresentar

toxidez por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Praticamente não respondem à adubação e apresentam ótimos rendimentos durante muitos anos (supostamente mais de 20 anos), mesmo sendo as culturas das mais exigentes. Solos pertencentes a esse grau apresentam ao longo do perfil mais de 80% de saturação por bases, soma de bases acima de 6meq/100g de solo e são livres de alumínio extraível na camada arável.

- **LIGEIRO (L)** - Terras com boa reserva de nutrientes para as plantas, sem presença de toxidez por excesso de sais solúveis ou sódio trocável, devendo apresentar saturação por bases (V%) maior que 50%, saturação por alumínio menor que 30% e soma de bases trocáveis (S) sempre acima de 3meq/100g de TFSA (Terra Fina Seca ao Ar). As terras com essas características têm capacidade de manter boas colheitas durante vários anos (supostamente mais de dez anos), com pequena exigência de fertilizantes para manter o seu estado nutricional.

- **MODERADO (M)** - Terras com limitada reserva de nutrientes para as plantas, referentes a um ou mais elementos, podendo conter sais tóxicos capazes de afetar certas culturas. Durante os primeiros anos de utilização agrícola, essas terras permitem bons rendimentos, verificando-se posteriormente (supostamente depois de cinco anos), um rápido declínio na produtividade. Torna-se necessária a

aplicação de fertilizantes e corretivos após as primeiras safras.

- **FORTE (F)** - Terras com reservas muito limitadas de um ou mais elementos nutricionais, podendo conter sais tóxicos em quantidades tais que permitam apenas o desenvolvimento de plantas com tolerância. Normalmente se caracterizam pela baixa soma de bases trocáveis. Essas características se refletem nos baixos rendimentos da maioria das culturas e das pastagens, desde o início da exploração agrícola, devendo ser corrigida essa deficiência na fase inicial de sua utilização.

- **MUITO FORTE (MF)** - Terras mal providas de nutrientes, com remotas possibilidades de serem exploradas com quaisquer tipos de utilização agrícola. Podem ocorrer grandes quantidades de sais solúveis. Apenas plantas com muita tolerância conseguem adaptar-se a essas áreas.

- **DEFICIÊNCIA DE ÁGUA** - É definida pela quantidade de água armazenada no solo, possível de ser aproveitada pelas plantas, a qual está na dependência de condições climáticas (especialmente precipitação e evapotranspiração) e edáficas (capacidade de retenção de água). A capacidade de armazenamento de água disponível, por sua vez, é decorrente de características inerentes ao solo, como textura, tipo de argila, teor de matéria orgânica e profundidade efetiva. Além dos fatores mencionados, a duração do

período de estiagem, distribuição anual da precipitação, características da vegetação natural e comportamento das culturas, são também utilizados para determinar os graus de limitação por deficiência de água.

Convém esclarecer que a irrigação não está sendo considerada na avaliação da aptidão agrícola feita por esta metodologia, razão porque a deficiência de água afeta igualmente a utilização dos solos sob os diferentes níveis de manejo.

Graus de limitação por Deficiência de Água

- **NULA (L)** - Terras em que não há falta de água disponível para o desenvolvimento das culturas em nenhuma época do ano. Terras com boa drenagem interna ou livres de estação seca, bem como aquelas com lençol freático elevado, típicas de várzeas, devem estar incluídas nesse grau de limitação. A vegetação natural é normalmente de floresta perenifólia, campos hidrófilos e higrófilos e campos subtropicais sempre úmidos. Em algumas áreas, dependendo da temperatura, da umidade relativa e da distribuição das chuvas, há possibilidade de dois cultivos em um ano.

- **LIGEIRO (L)** - Terras sujeitas à ocorrência de uma pequena falta de água disponível durante o período de um a três meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis, principalmente as de ciclo vegetativo longo. A vegetação normalmente é constituída de floresta e

cerrado subperenifólio e de alguns campos. As terras pertencentes a esse grau de limitação podem ser subdivididas conforme a ocorrência de veranicos durante a época úmida, o que facilita a interpretação sobre a possibilidade de dois cultivos por ano.

- **MODERADO (M)** - Terras em que ocorre uma considerável deficiência de água disponível durante um período de três a seis meses por ano, o que elimina as possibilidades de grande parte das culturas de ciclo longo e reduz significativamente as possibilidades de dois cultivos de ciclo curto, anualmente. Não se prevêem, em áreas com esse grau de limitação, irregularidade durante o período chuvoso. A vegetação é constituída de cerrado e floresta subcaducifólia, bem como floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção de água disponível.

- **FORTE (F)** - Terras nas quais ocorre uma acentuada deficiência de água durante um longo período, normalmente seis a oito meses. As precipitações oscilam de 600 a 800mm por ano, com irregularidade em sua distribuição e predominam altas temperaturas. A vegetação que ocupa as áreas dessas terras é constituída, normalmente, por caatinga a caatinga hipoxerófila, ou seja, de caráter seco menos acentuado; terras com estação seca menos marcante, porém com baixa disponibilidade de água, pertencem a esse grau. As possibilidades de desenvolvimento de culturas de ciclo longo não adaptadas à falta de água estão seriamente comprometidas e

as de ciclo curto dependem muito da distribuição das chuvas na sua estação de ocorrência.

- **MUITO FORTE** - Terras com uma severa deficiência de água durante um período seco que oscila de oito a dez meses por ano. A precipitação está compreendida entre 400 e 600mm por ano, com muita irregularidade em sua distribuição e com altas temperaturas. A vegetação é tipicamente de caatinga hiperxerófila ou outras espécies de caráter seco muito acentuado, equivalente a do sertão do rio São Francisco. Terras com estação seca menos pronunciada, porém com baixa disponibilidade de água para as culturas, estão incluídas nesse grau, bem como aquelas que apresentam alta concentração de sais solúveis, capaz de elevar o ponto de murchamento. Está implícita a eliminação de quaisquer possibilidades de desenvolvimento de culturas de ciclo longo não adaptadas à falta de água.

Excesso de Água ou Deficiência de Oxigênio - Normalmente relacionado com a classe de drenagem natural do solo, que por sua vez é resultante da interação de vários fatores (precipitação, evapotranspiração, relevo local e propriedades do solo). Estão incluídos na análise desse aspecto os riscos, frequência e duração das inundações a que pode estar sujeita a área. Observações da estrutura, permeabilidade do solo, a presença e a profundidade de um horizonte menos permeável são importantes para o reconhecimento desses problemas.

Graus de Limitações por Excesso de Água

- **NULO (N)** - Terras que não apresentam problemas de aeração ao sistema radicular na maioria das culturas durante todo o ano. São classificadas como excessivamente e bem drenadas.

- **LIGEIRO (L)** - Terras que apresentam certa deficiência de aeração às culturas sensíveis ao excesso de água, durante a estação chuvosa sendo em geral moderadamente drenadas.

- **MODERADO (M)** - Terras nas quais a maioria das culturas sensíveis não se desenvolve satisfatoriamente, em decorrência da deficiência de aeração durante a estação chuvosa. São consideradas imperfeitamente drenadas, estando sujeitas a riscos ocasionais de inundação.

- **FORTE (F)** - Terras que apresentam sérias deficiências de aeração, só permitindo o desenvolvimento de culturas não adaptadas, mediante trabalho de drenagem artificial, envolvendo obras ainda viáveis ao nível do agricultor. São consideradas, normalmente, mal drenadas e muito mal drenadas, estando sujeitas a inundações freqüentes, prejudiciais à maioria das culturas.

- **MUITO FORTE (MF)** - Terras que apresentam praticamente as mesmas condições de drenagem do grau anterior,

porém os trabalhos de melhoramento compreendem grandes obras de engenharia a nível de projetos fora do alcance do agricultor, individualmente.

Susceptibilidade à Erosão - Diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer quando submetida a qualquer uso, sem medidas conservacionistas, estando na dependência das condições climáticas (especialmente do regime pluviométrica), do solo (textura, estrutura, permeabilidade, capacidade de retenção de água, presença ou ausência da camada compacta e de pedregosidade), do relevo (declividade, extensão da pendente e microrelevo) e da cobertura vegetal.

Graus de Limitação por Susceptibilidade à Erosão

- **NULO (N)** - Terras não susceptíveis à erosão. Geralmente ocorrem em relevo plano ou quase plano, com boa permeabilidade. Quando cultivadas por dez a vinte anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.

- **LIGEIRO (L)** - Terras que apresentam pouca susceptibilidade à erosão. Normalmente possuem boas propriedades físicas, variando os declives de 3 a 8%. Quando utilizadas com lavouras por um período de dez a vinte anos mostram, normalmente, uma perda de 25% ou mais do horizonte superficial. Práticas

conservacionistas simples podem prevenir contra esse tipo de erosão.

- **MODERADO (M)** - Terras que apresentam moderada susceptibilidade à erosão. Seu relevo é normalmente ondulado, com declives de 8 a 20%. Esses níveis de declives podem variar para mais, quando as condições físicas forem muito favoráveis, ou para menos de 8%, quando muito desfavoráveis, como é o caso de solos com horizonte A arenoso e mudança textural abrupta para o horizonte B. Se utilizadas sem adoção de princípios conservacionistas, essas terras podem apresentar sulcos e voçorocas, requerendo, pois, práticas intensivas de controle à erosão, desde o início de sua utilização agrícola.

- **FORTE (F)** - Terras que apresentam grandes susceptibilidade à erosão. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives normalmente de 20 a 45%, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos a prevenção à erosão é difícil e dispendiosa, podendo ser antieconômica.

- **MUITO FORTE (MF)** - Terras que apresentam severa susceptibilidade à erosão. Não são recomendáveis para uso agrícola, sob pena de serem totalmente erodidas em poucos anos. Trata-se de terras ou paisagens com declive superior a 45%, nas quais deve ser estabelecida uma cobertura vegetal que evite o seu arrasamento.

Impedimentos à Mecanização - Como o próprio nome indica, refere-se às condições apresentadas pelas terras para o uso de máquinas e implementos agrícolas. A extensão e forma das pendentes, condições de drenagem, profundidade, textura, tipo de argila, pedregosidade e rochosidade superficial condicionam o uso ou não de mecanização. Esse fator é relevante no nível de manejo C, ou seja, o mais avançado, no qual está previsto o uso de máquinas e implementos nas diversas fases da operação agrícola.

Graus de Limitação por Impedimentos à Mecanização

- **NULO (N)** - Terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente utilizados. São geralmente de topografia plana e praticamente plana, com declividade inferior a 3%, não oferecendo impedimentos relevantes à mecanização. O rendimento do trator (número de horas de trabalho usadas efetivamente) é superior a 90%.

- **LIGEIRO (L)** - Terras que permitem, durante quase todo o ano, o emprego da maioria das máquinas agrícolas. São quase sempre de relevo suave ondulado, com declive de 3 a 8%, profundas a moderadamente profundas, podendo ocorrer em áreas de relevo mais suaves, apresentando, no entanto, outras limitações, como textura muito arenosa ou muito argilosa, restrições de drenagem, pequena

profundidade, pedregosidade, sulcos de erosão etc. O rendimento do trator deve estar entre 75 a 90%.

- **MODERADO (M)** - Terras que não permitem o emprego de máquinas ordinariamente utilizadas durante todo o ano. Essas terras apresentam relevo ondulado, com declividade de 8 a 10% ou topografia mais suave, no caso de ocorrência de outros impedimentos à mecanização (pedregosidade, rochosidade, profundidade exígua, textura muito arenosa ou muito argilosa, argila do tipo 2:1, grandes sulcos de erosão, drenagem imperfeita e etc.). O rendimento do trator normalmente está entre 50 e 75%.

- **FORTE (F)** - Terras que permitem apenas, em quase sua totalidade, o uso de implementos de tração animal ou máquinas especiais. Caracterizam-se pelos declives acentuados (20 a 45%), em relevo forte ondulado. Sulcos e voçorocas podem constituir impedimentos ao uso de máquinas, bem como pedregosidade, rochosidade, pequena profundidade, má drenagem e etc. O rendimento do trator é inferior a 50%.

- **MUITO FORTE (MF)** - Terras que não permitem uso de maquinaria, sendo difícil até mesmo o uso de implementos de tração animal. Normalmente são de topografia montanhosa, com declives superiores a 45%, com impedimentos muito fortes devido a pedregosidade, rochosidade, profundidade ou problemas de drenagem. Convém enfatizar que uma determinada

área, do ponto de vista de mecanização, para ter importância agrícola, deve possuir dimensões mínimas de utilização capazes de propiciar um bom rendimento ao trator.

5.2.5 - Avaliação das classes de aptidão agrícola das terras

A avaliação das classes de aptidão agrícola das terras, é feita através do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos às terras, e os estipulados na Tabela-Guia (Tab.11). Esta Tabela-Guia constitui uma orientação geral para a classificação da aptidão agrícola das terras, em função de seus graus de limitação, relacionados com os níveis de manejo A, B e C. Assim, a classe de aptidão agrícola das terras, de acordo com os diferentes níveis de manejo, é obtida em função do grau limitativo mais forte referente a qualquer um dos fatores que influenciam a sua utilização agrícola: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água (deficiência de oxigênio), susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

5.2.6 - Viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras

A viabilidade de melhoramento das condições agrícola das terras em suas condições naturais, mediante a adoção de tecnologias preconizadas para os níveis de manejo B e C, é expressa por algarismos sublinhados que acompanham as letras representativas dos graus de limitação estipulados na Tabela-Guia (Tab. 11). Os graus de limitação são atribuídos às terras

em condições naturais e também após e emprego de práticas de melhoramentos compatíveis com os níveis de manejo B e C. Da mesma forma, na Tabela-Guia (Tab. 11) estão as classes de aptidão de acordo com a viabilidade ou não de melhoramento da limitação. A irrigação não está incluída entre as práticas de melhoramento previstas para os níveis de manejo B e C.

Consideram-se quatro classes, conforme as condições especificadas para os níveis de manejo B e C:

Classe 1 - Melhoramento viável com práticas simples e pequeno emprego de capital. Essas práticas são suficientes para atingir o grau indicado

Classe 2 - Melhoramento viável com práticas intensivas e mais sofisticadas e considerável aplicação de capital. Essa classe ainda é considerada economicamente compensadora.

Classe 3 - Melhoramento viável somente com práticas de grande vulto, aplicadas a projetos de larga escala, que estão normalmente além das possibilidades individuais dos agricultores.

Classe 4 - Sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento. A ausência de algarismo sublinhado acompanhando a letra representativa do grau de limitação indica não haver possibilidades de melhoramento daquele fator limitativo.

TABELA 11 – Tabela Guia de Avaliação das Terras – Região Tropical Úmida

APTIDÃO AGRÍCOLA - GRAUS DE LIMITAÇÃO DAS CONDIÇÕES AGRÍCOLAS DAS TERRAS PARA OS NÍVEIS DE MANEJO A, B e C																		
GRUPO	SUBGRUPO	CLASSE	DEFICIÊNCIA DE FERTILIDADE			DEFICIÊNCIA DE ÁGUA			EXCESSO DE ÁGUA			SUSCEPTIBILIDADE À EROSIÃO			TIPO DE IMPEDIMENTOS			A UTILIZAÇÃO MECANIZAÇÃO INDICADO
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	1ABC	BOA	N/L	<u>N/L1</u>	N2	L/M	L/M	L/M	L	<u>L1</u>	<u>N/L1</u>	L/M	<u>N/L1</u>	<u>N2</u>	M	L	N	
2	2abc	REGULAR	L/M	<u>L1</u>	<u>L2</u>	M	M	M	M	<u>L/M1</u>	<u>L2</u>	M	<u>ML/M1</u>	<u>N2/L2</u>	M/F	M	L	LAVOURAS
3	3(abc)	RESTRITA	M/F	<u>M1</u>	<u>L2/M2</u>	M/F	M/F	M/F	M/F	<u>M1</u>	<u>L2/M2</u>	F ⁺	<u>M1</u>	<u>L2</u>	F	M/F	M	
	4p	BOA		<u>M1</u>			M			<u>F1</u>			<u>M/F1</u>			M/F		PASTAGEM
4	4p	REGULAR		<u>M1/F1</u>			M/F			<u>F1</u>			<u>F1</u>			F		PLANTADA
	4(p)	RESTRITA		<u>F1</u>			F			<u>F1</u>			<u>MF</u>			F		
	5S	BOA		<u>M/F1</u>			M			<u>L1</u>			<u>F1</u>			MF		
	5s	REGULAR		<u>F1</u>			M/F			<u>L1</u>			<u>F1</u>			F		SILVICULTURA
	5(s)	RESTRITA		<u>MF</u>			F			<u>L/M1</u>			<u>MF</u>			F		E/OU
5																		
	5N	BOA	M/F			M/F			M/F			F			MF			PASTAGEM
	5n	REGULAR	F			F			F			F			MF			NATURAL
	5(n)	RESTRITA	MF			MF			F			F			MF			
6	6	S/ APTIDÃO AGRÍCOLA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PRESERVAÇÃO FLORA E DA FAUNA

NOTAS: - Os algarismos sublinhados correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras,

- Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água, podem ser indicadas para arroz de inundação,

+ No caso de grau forte por susceptibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior de que ligeiro a moderado para a classe RESTRITA - 3(a),

- A ausência de algarismos sublinhados acompanhando a letra representativa do grau de limitação, indica não haver possibilidade de melhoramento naquele nível de manejo,- Grau de Limitação: N - Nulo

L - Ligeiro

M - Moderado

F - Forte

MF - Muito forte

/ - Intermediário

Melhoramento Quanto à Deficiência de Fertilidade

O fator deficiência de fertilidade torna-se decisivo no nível de manejo A, uma vez que o uso da terra está na dependência da fertilidade natural. Os graus de limitação atribuídos às terras são passivos de melhoramento somente nos níveis de manejo B e C. O melhoramento da fertilidade natural de muitos solos que possuem condições físicas em geral propícias, é fator decisivo no desenvolvimento agrícola. De modo geral, a aplicação de fertilizantes e corretivos é uma técnica pouco difundida e as quantidades insuficientes. Portanto, seu emprego deve ser incentivado, bem como outras técnicas adequadas ao aumento de produtividade.

Classe 1

Queimada controlada, adubação verde; incorporação de esterco; aplicação de tortas diversas; correção do solo (calagem); adubação com NPK; e rotação de culturas.

Terras com alta fertilidade natural e boas propriedades físicas, exigem eventualmente pequenas quantidades de fertilizantes para manutenção da produção e a viabilidade de melhoramento pertence à classe 1.

Terras com fertilidade natural baixa exigem quantidades maiores de fertilizantes e corretivos, bem como alto nível de conhecimento técnico e a viabilidade de melhoramento pertence à classe 2.

A título de exemplo de práticas empregadas para melhoramento de fertilidade, nas classes 1 e 2, pode-se citar:

Classe 2

Adubação com NPK + micronutrientes; dessalinização; e combinação destas práticas com “**mulching**” (cobertura do solo com resíduos ao redor das plantas).

Melhoramento quanto à Deficiência da Água (sem irrigação)

Alguns fatores limitantes não são viáveis de melhoramento, como é o caso da deficiência de água, uma vez que não está implícita a irrigação em nenhum dos níveis de manejo considerados. Basicamente, os graus de limitação expressam as diferenças de umidade predominantes nas diversas situações climáticas. No entanto, são preconizadas algumas práticas de manejo

que favorecem a umidade disponível das terras, tais como:

- Aumento da umidade mediante o uso de "mulching", que atua na manutenção e melhoramento da estrutura;
- Redução da perda de água da chuva, através da manutenção do solo com cobertura morta, proveniente de restos vegetais, plantio em faixa ou construção de cordões, terraços e covas, práticas que asseguram sua máxima infiltração;

- Ajustamento dos cultivos à época das chuvas; e seleção de culturas adaptadas à falta de água.

Melhoramento Quanto ao Excesso de Água

O excesso de água é passível de melhoramento mediante a adoção de práticas compatíveis com os níveis de manejo B e C. Vários fatores indicam a viabilidade de minorar ou não a limitação pelo excesso de água, tais como: drenagem interna do solo, condições climáticas, topografia do terreno e exigência das culturas. Embora no nível de manejo C (desenvolvido) estejam previstas práticas complexas de drenagem, estas requerem estudos mais profundos de engenharia de solos e água, não abordados no presente trabalho. A **classe 1** de melhoramento diz respeito a trabalhos simples de drenagem, a fim de remover o excesso de água prejudicial ao sistema radicular das culturas. A construção de valas constitui uma prática acessível, que apresenta bons resultados. No entanto, deve ser bem planejada para não causar ressecamento excessivo das terras e evitar a erosão em áreas mais declivosas; a **classe 2** de melhoramento é específica para terras que exigem trabalhos intensivos de drenagem para remover o excesso de água; e a **classe 3** de

melhoramento, normalmente foge às possibilidades individuais dos agricultores, por exigir práticas típicas de grandes projetos de desenvolvimento integrado.

Melhoramento Quanto à Susceptibilidade à Erosão

A susceptibilidade à erosão usualmente tem sua ação controlada através de práticas pertinentes aos níveis de manejo B e C, de que seja mantido o processo de conservação. Uma área pode tornar-se permanentemente inadequada para agricultura, por ação da erosão, se ocorrer o carreamento da camada superficial do solo e, sobretudo, o dissecamento do terreno. A conservação do solo, no seu sentido mais amplo, é essencial à manutenção da fertilidade e da disponibilidade de água, pois faz parte do conjunto de práticas necessárias à manutenção dos nutrientes e da umidade desse solo.

As terras onde a erosão pode ser facilmente evitada ou controlada por práticas simples, são enquadradas na classe 1 de viabilidade de melhoramento; enquanto que, as terras onde a erosão somente pode ser evitada ou controlada mediante a adoção de práticas intensivas, incluindo obras de engenharia, são enquadradas na classe 2 de viabilidade de melhoramento, tais como:

Classe 1	Classe 2
Aração mínima (mínimo preparo do solo); enleiramento de restos culturais, em nível; culturas em faixas; cultivos em contorno; e, rotação de culturas.	Terraços em nível; terraços em patamar, banquetas individuais; diques; interceptores (obstáculos); controle de voçorocas; terraços de base larga; terraços de base estreita (cordões); terraços com canais largos; e, pastoreio controlado.

Melhoramento Quanto aos Impedimentos à Mecanização

O impedimento à mecanização somente é considerado relevante no nível de manejo C. Os graus de limitação atribuídos às terras, em condições naturais, têm por termo de referência o emprego de máquinas motorizadas nas diversas fases da operação agrícola. A maior parte dos obstáculos à mecanização tem caráter permanente ou apresenta tão difícil remoção que se torna economicamente inviável o seu melhoramento. No entanto, algumas práticas, ainda que dispendiosas, poderão ser realizadas em benefício do rendimento das máquinas, como é o caso da construção de estradas, drenagem, remoção de pedras e sistematização do terreno.

5.3 - Classificação técnica dos solos

A classificação técnica dos solos, é feita por meio de uma comparação do solo em condições naturais de fertilidade, deficiência hídrica, deficiência de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas, com os parâmetros preconizados pelo sistema de avaliação para enquadramento das terras nas classes de aptidão agrícolas mais adequadas, visando um uso mais intensivo do solo, sem causar prejuízos irreversíveis aos ecossistemas.

Comparando-se os graus de limitações atribuídos às terras, em relação aos diversos fatores adotados na

classificação técnica, definidos pelas propriedades dos solos, clima, relevo, drenagem natural, grau e forma de declive, sistema de manejo e etc., foi possível estabelecer as classes de aptidão agrícolas das terras do Município de Monte Alegre, ordenada na Legenda de Identificação das Classes de Aptidão Agrícola das Terras (Tab. 12).

5.4 - Descrição das classes de aptidão

A indicação de opções de utilização das terras para uso agrícola em lavouras, pastagens, manejo florestal e áreas para serem preservadas, visando principalmente o uso sustentado das terras, condiciona o enquadramento das unidades de solos em classes de aptidão agrícola, baseada nas possibilidades de remoção e/ou minimização das limitações naturais do solo.

Considerando as características físicas, químicas e morfológicas dos solos obtidos pelo levantamento pedológico, aspectos da paisagem e condições climáticas, foi possível estabelecer as principais limitações ao uso agrícola das terras, as quais são mencionadas a seguir:

- a) baixa fertilidade natural, condicionada pelos baixos teores de soma de bases trocáveis e elevada saturação por alumínio extraível;
- b) drenagem deficiente, em parte das classes de solos, evidenciada pela inundação periódica, que durante o

período chuvoso ocasiona a saturação do solo;

c) susceptibilidade à erosão, condicionada pelo relevo ondulado em algumas unidades e à textura superficial arenosa da maioria dos solos;

d) salinidade, refere-se a presença de sais solúveis de sódio em quantidades prejudiciais ao desenvolvimento da maioria das plantas;

e) deficiência de água, condicionada pela textura arenosa encontrada em algumas classes de solo;

f) impedimentos à mecanização, devido a classes e fases de pedregosidade e presença de cascalhos na massa do solo, apresentadas por algumas classes de solo.

Analisando as principais limitações das terras e os parâmetros adotados no sistema de interpretação, foi possível estabelecer classe de aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento de solos na escala 1:250.000, as quais foram agrupadas de acordo com a mesma classe de aptidão nos três níveis de manejo considerados, conforme visualizada na Legenda de Identificação da Aptidão Agrícola das Terras do Município de Monte Alegre (Tabela 14).

Deve ser salientado que, no caso de associações de solos, o símbolo representa a classe de aptidão dominante, levando-se em consideração todos os componentes da

mesma. Neste caso, pode ocorrer, em menor proporção, terras com aptidão superior e/ou inferior à representada pela unidade de mapeamento

A classe **1abC**. consiste de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão BOA no sistema de manejo C, REGULAR nos sistemas de manejo A e B. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas.

A classe **1(a)bC** consiste de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão BOA no sistema de manejo C, REGULAR no sistema de manejo B e RESTRITA no sistema de manejo A, porém, apresentam, dentro da unidade, solos com aptidão inferior à indicada. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas.

A classe **1AB(c)** consiste de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão BOA nos sistemas de manejo A e B e RESTRITA no sistema de manejo C. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas e susceptibilidade à erosão.

A classe **1A(b)** consiste de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão BOA no sistema de manejo A e RESTRITA no sistema de manejo B. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais

**Tabela 12. Classes de Aptidão Agrícola das Terras do Município de Monte Alegre,
Estado do Pará.**

SÍMBOLO DAS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA	SIGNIFICADO TÉCNICO
1 A(b)	Terras que apresentam classe de aptidão boa para lavoura no sistema de manejo A e restrita no sistema de manejo B.
1 <u>(a)</u> bC	Terras que apresentam classe de aptidão boa para lavouras no sistema de manejo C, regular no sistema de manejo B e restrita no sistema de manejo A.
1 abC	Terras que apresentam classe de aptidão boa para lavoura no sistema de manejo C e regular nos sistemas de manejo A e B.
1 AB(c)	Terras que apresentam classe de aptidão boa para lavouras nos sistemas de manejo A e B e restrita no sistema de manejo C.
2 (a)bc	Terras que apresentam classe de aptidão regular para lavoura nos sistemas de manejo B e C e restrita no sistema de manejo A.
2 ab(c)	Terras que apresentam classe de aptidão regular para para lavouras nos sistemas de manejo A e B e restrita no sistema de manejo C.
2 <u>(a)bc</u>	Terras que apresentam classe de aptidão regular para lavouras nos sistemas de manejo B e C e restrita no sistema de manejo A.
2 <u>ab</u>	Terras que apresentam classe de aptidão regular para lavoura nos sistemas de manejo A e B.
3 (ab)	Terras que apresentam classe de aptidão restrita para lavouras nos sistemas de manejo A e B e inapta no sistema de manejo C.
3 <u>(ab)</u>	Terras que apresentam classe de aptidão restrita para lavouras nos sistemas de manejo A e B.
3 (a)	Terras que apresenta classe de aptidão restrita para lavoura no sistema de manejo A.
4 p	Terras que apresentam classe de aptidão regular para pastagem plantada.
4 P	Terras que apresentam classe de aptidão boa para pastagem plantada.
5 s	Terras que apresentam classe de aptidão regular para silvicultura.
5 <u>s</u>	Terras que apresentam classe de aptidão regular para silvicultura.
<u>6</u>	Terras sem aptidão agrícola.
	Terras sem aptidão agrícola.
6	Terras sem aptidão agrícola.

————— Traço contínuo sob o símbolo indica haver na associação, em menor proporção, terras com aptidão superior à apresentada.

..... Traço pontilhado sob o símbolo indica haver na associação, em menor proporção, terras com aptidão inferior à representada.

 Terras aptas para arroz de inundação; inaptas para a maioria das culturas de ciclo curto e longo; não indicadas para silvicultura.

às plantas, além de impedimentos à mecanização.

As classes **2(a)bc** e **2(a)bc** consistem de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão REGULAR no sistema de manejo B e C e RESTRITA no sistema de manejo A, apresentando, porém, dentro da associação, solos que apresentam classe de aptidão superior à indicada. Possuem como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas, além de susceptibilidade à erosão.

A classe **2ab(c)** consiste de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão REGULAR nos sistemas de manejo A e B e RESTRITA no sistema de manejo C. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas..

As classes **3(ab)** e **3(ab)** consistem de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão RESTRITA nos sistemas de manejo A e B e INAPTA no sistema de manejo C, possuindo, dentro da associação, solos com aptidão inferior à indicada. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas.

A classe **3(a)** consiste de terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão RESTRITA no sistema de manejo A e inapta nos sistemas de manejo B e C. Possui como principal fator limitante a baixa

disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas, além de impedimentos à mecanização.

A classe **4P** consiste de terras aptas para pastagem e que apresentam classe de aptidão BOA para pastagem plantada. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas, além de susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

A classe **4p** consiste de terras aptas para pastagem e que apresentam classe de aptidão REGULAR para pastagem plantada. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas, além de susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

As classes **5s** e **5s** consistem de terras aptas para silvicultura e que apresentam classe de aptidão REGULAR para florestamento, reflorestamento e manejo florestal, porém, apresentam, dentro da associação, solos com aptidão inferior à indicada. Possuem como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas, além de susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

As classes **6, 6 e 6** compreendem ha, correspondentes a % da área estudada. Consistem de terras INAPTAS para utilização agrícola em geral, exceto para algumas culturas especiais adaptadas ao excesso de

água, como exemplo, o arroz de várzea, sendo, então, indicadas preferencialmente para áreas de preservação da flora e fauna. A deficiência de oxigênio é a principal limitação destas terras, além da deficiência de água, baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização, podendo, apresentar, em alguns solos, salinização.

5.5 - Extensão e porcentagem das unidades de aptidão agrícola

Os valores expostos a seguir são aproximados, representando o resultado do cálculo, pelo método de pesagem, e agrupamento das unidades do mapa de solos.

5.6 Conclusões

A partir dos resultados obtidos sobre as características físicas, químicas e morfológicas dos solos, aliados aos dados e observações de campo, foi possível chegar às seguintes conclusões, com respeito à área do Município de Monte Alegre:

- Os solos encontrados foram: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro, Podzólico Vermelho-Amarelo, Cambissolo, Areias Quartzosas, Glei Pouco Húmico, Solo Aluvial, Solos Litólicos e Afloramentos de Rocha.

- A área apresenta solos profundos, com espessura superior a 100cm, sem

impedimentos ao desenvolvimento radicular das culturas;

- A baixa fertilidade natural, a acidez elevada, alta saturação com alumínio, a salinidade e a drenagem deficiente, a deficiência de água, a susceptibilidade à erosão e o impedimento à mecanização, um ou outro dominante na maioria das classes de solos, constituem-se nos principais fatores que limitam a utilização agrícola das terras; e

- A interação múltipla dos tipos de vegetação, classe de relevo, condições climáticas e as características inerentes ao próprio solo, evidenciam a necessidade de geração e utilização, na área em questão, de métodos de manejo e conservação de solos, a fim de minimizar os efeitos erosivos decorrentes do uso do solo.

Considerando a interpretação e avaliação dos resultados, foi possível chegar às seguintes conclusões, a respeito das terras do Município de Monte Alegre:

- De acordo com o sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras, o "uso preferencial" dos solos deve seguir a seguinte orientação: ha destinados para lavouras; ha destinados à pecuária; ha para cultivo de culturas especiais; ha para preservação ambiental;

- As terras indicadas para lavouras podem ser utilizadas com culturas de ciclo curto e/ou ciclo longo, considerando as

SIMBOLOGIA DAS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA	ÁREA ha	%
1(a)bC	37986,11	8,68

<u>1(a)bC</u>	46041,67	10,52
<u>4p/5(s)</u>	26666,67	6,09
<u>4p/5s</u>	105902,78	24,19
<u>4(p)/5(s)</u>	66875,00	15,27
<u>4(p)</u>	87777,78	20,05
<input type="checkbox"/>	23333,33	5,33
6	43263,88	9,88

condições do solo. Quanto ao clima, deve ser ressaltado que a estiagem de quatro (4) meses pode inviabilizar a utilização de plantas sensíveis à deficiência hídrica acentuada, tendo em vista o sistema de avaliação não considerar a irrigação;

- As terras indicadas para lavouras como "uso preferencial", podem ser utilizadas em atividades agrícolas menos intensivas, como pastagem, silvicultura

(reflorestamento) e indicação de áreas para regeneração natural e preservação; e

- Como principais recomendações a serem adotadas para viabilizar o uso das terras, sugere-se a aplicação de fertilizantes e corretivos, utilização de práticas simples de controle à erosão e de irrigação no caso de plantas sensíveis a déficit hídricos acentuados.

6 - ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO

6.1 - Introdução

O Zoneamento Agroecológico do Município de Monte Alegre, é resultante da identificação, constatação e avaliação da qualidade das terras levantadas. Foram definidas unidades ambientais, caracterizadas pelos seus componentes físicos, bióticos e sócio-econômicos e, pelas formas de ocupação, devendo ser objeto de diretrizes no desenvolvimento da pesquisa em sistema sustentável.

Pretende servir de instrumento principal no gerenciamento ambiental, buscando estabelecer parâmetros disciplinares para ocupação racional do solo, manejo adequado dos recursos naturais dos ecossistemas, assim como, indicar estratégias de uso para cada zona.

Para cada unidade ambiental é atribuída uma classe de aptidão agroecológica, que define a vocação das terras, de maneira a manter suas condições ecológicas, permitindo assim, o uso sustentado sem provocar à paisagem danos irreversíveis.

Para atingir tais resultados, foi necessário a elaboração de mapa de solos e de aptidão agrícola das terras, e inserir dados de clima, fitofisionomia, relevo, drenagem, uso atual, fragilidade das terras

ante o impacto produtivo e legislação ambiental.

6.2 – Metodologia

Na elaboração do zoneamento foram levadas em consideração várias características do meio ambiente, tais como: propriedades físicas e químicas dos solos, condições agrícolas das terras em relação aos graus de limitação relativos aos fatores básicos abaixo relacionados, características climáticas e levantamento de exigências de clima e solo acerca de culturas de interesse para a área de estudo. Tais culturas foram enquadradas nas categorias de culturas anuais, semi-perenes, perenes e essências florestais e as exigências de clima e solo foram baseadas em consultas a produtores, pesquisadores e revisões bibliográficas.

As propriedades dos solos que influenciam diretamente no desenvolvimento das plantas foram originadas do levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos do Município que, em conjunto com a avaliação das exigências específicas de cada cultura, possibilitou o estabelecimento de parâmetros que pudessem refletir nas condições agrícolas das terras. Os principais parâmetros utilizados foram: relevo, profundidade efetiva, textura, drenagem, fertilidade, pedregosidade ou rochiosidade, seguindo uma gradação de intensidade para aumento ou diminuição conforme o caso. A definição de zonas edáficas para as culturas foi baseada nas

características dos solos já mencionadas e o nível de manejo enquadrado na categoria de tecnologia média, caracterizado por modesta aplicação de capital e utilização de resultados de pesquisa, principalmente referente à prática de aplicação de fertilizantes e conservação do solo. As condições climáticas foram analisadas tendo por base dados da estação meteorológica de Monte Alegre, situada a 02^o 12' de latitude sul e a 54^o 05' de longitude oeste. As características agroclimáticas foram relacionadas com os fatores térmicos e hídricos e, posteriormente, foi efetuado a relação entre clima e exigências climáticas das culturas e essências florestais de interesse, para definição da aptidão agroclimática das culturas. Levou-se em consideração, também, na definição da aptidão climática das culturas, resultados de balanços hídricos adaptados para as condições biofísicas locais e das culturas em estudo.

Após a definição das aptidões climáticas e edáficas do Município, os resultados obtidos foram superpostos para elaboração do zoneamento agrícola propriamente dito, em forma de mapa, onde são visualizados delineamentos e símbolos das unidades mapeadas para as culturas e essências florestais.

6.3 - Classes de aptidão agroecológica

As classes de aptidão agroecológica, de acordo com a metodologia proposta pelo CNPS/EMBRAPA, são usados

no sentido de adaptabilidade de uma unidade geoambiental para o uso mais adequado. Sua avaliação é efetivada pela interação de atributos e/ou características de maior ou menor limitação na produtividade e sustentabilidade do ecossistema delineado, e extraídas das características e/ou parâmetros necessários para elaboração dos mapas temáticos, de modo a permitir o grau de limitação, em função de um determinado tipo de uso, de acordo com a disponibilidade tecnológica atual, visando a não degradação do meio ambiente e sua consequente sustentabilidade. Deste modo, as classes de aptidão agrícola atribuídas a cada classe agroecológica delineada, foram obtidas em função do maior ou menor grau de limitação dos parâmetros preestabelecidos, capazes de influenciar direta ou indiretamente no sistema produtivo e na sustentabilidade do ecossistema a ser utilizado racionalmente, com utilização de técnicas agrícolas disponíveis.

Deve-se salientar que, em função da metodologia utilizada, deu-se maior ênfase nas variáveis e/ou parâmetros de maior suscetibilidade a transformações ou modificações, quando submetidos a atividades agroflorestais, sendo que outros parâmetros ou características, cujas relações atuam de forma interrelacionadas, foram ajustadas às características intrínsecas de cada classe agroecológica, sendo possível, deste modo, representar o mais alto potencial de cada unidade, cujo objetivo é a utilização racional de seus recursos naturais, com base nos conhecimentos tecnológicos

atuais em busca de uma maior produtividade e da sustentabilidade ambiental.

As zonas agroecológicas tiveram como fundamento o conceito de unidade geoambiental. Deve-se salientar que a caracterização das zonas agroecológicas consideradas, resultaram da interação dos dados disponíveis em distintos estudos e, em especial, àqueles relacionados com clima, geomorfologia, geologia, vegetação e solos, disponíveis para o Município e complementados por estudos temáticos, em menor nível de detalhamento, que permitiram a relação entre os elementos que podem se extraídos destes produtos, através da análise de características que influenciam nas suas potencialidades, permitindo delinear as distintas zonas (Lavoura, Pecuária, Manejo Florestal, Conservação e Preservação).

6.3.1 - Lavoura

Esta classe compreende ecossistemas com capacidade de suportar alterações necessárias para a implantação de uma agricultura altamente tecnificada, com produtividade economicamente satisfatória para a manutenção da produtividade do sistema de produção com culturas ecologicamente adaptadas por um período superior a 10 anos. Para esta classe de aptidão foram consideradas as seguintes características: relevo plano e suave ondulado, textura média, argilosa e muito argilosa, solos profundos, de média a alta fertilidade natural. Deve-se salientar que, em se tratando de um sistema altamente

tecnificado, outros ecossistemas de características semelhantes, exceto pela natureza da fertilidade, foram considerados como possuidores de atributos que os elegem para a classe de aptidão para lavoura.

6.3.2- Pecuária

Esta classe compreende ecossistemas com capacidade de suportar alterações necessárias para a utilização da produção animal, seja na formação de pastagens ou no aproveitamento da pastagem nativa dos campos naturais, sem causar ao meio ambiente impactos de grandes proporções, desde que utilizados racionalmente, com o emprego das técnicas de manejo e conservação hoje disponíveis para os distintos ecossistemas considerados na presente região. Para esta classe de aptidão foram consideradas as seguintes características: classes de relevo plano, suave ondulado e ondulado, não dissecado, fracamente dissecado e moderadamente dissecado, bem a moderadamente drenado, textura média, argilosa e muito argilosa, com baixa a média fertilidade natural, álicos ou distróficos. Deve-se salientar que, as terras que apresentam estas características exigem, além do emprego de técnicas e métodos de manejo capazes de assegurar a sua produtividade, uma análise cuidadosa de sua capacidade de suporte, a fim de evitar a erosão laminar a que estão condicionados, em função da intensidade pluviométrica reinantes na região.

6.3.3– Manejo florestal

Esta classe de Aptidão Agroecológica está relacionada especialmente àquelas áreas que foram utilizadas sem levar em consideração seus fatores limitantes, constituindo-se em áreas degradadas e em vias de degradação.

6.3.4- Conservação

Compreende áreas onde deve ser aplicada a utilização racional de um recurso qualquer, de modo a obter um rendimento considerado bom, garantindo, entretanto, sua renovação ou auto-sustentação. Este uso deverá estar dentro dos limites capazes de manter sua qualidade e seu equilíbrio em níveis aceitáveis, sem alterações significativas no ecossistema. Nesta classe de aptidão agroecológica incluem-se as áreas que apresentam ecossistemas frágeis, que merecem cuidados especiais quando utilizados, a fim de evitar e/ou minimizar os danos ecológicos. Para sua conservação deverão ser contempladas ações de uso racional dos ecossistemas, manejo florestal e de reservas extrativas, reflorestamento e recuperação de áreas alteradas pela ação antrópica.

6.3.5- Preservação

Ecossistemas frágeis, que apresentam condições que excluem qualquer tipo de utilização agroflorestal, possuindo como alternativas a indicação para proteção da flora e da fauna, recreação e santuários

ecológicos, tendo como principais limitações as seguintes características: classe de relevo forte ondulado e ou montanhoso, textura predominantemente arenosa, solos excessivamente drenados, ainda que em classe de relevo menos acentuado, áreas de depressão, áreas com domínios de afloramentos rochosos. Nesta classe foram incluídos os solos que apresentam níveis de dissecação variando de dissecado a fortemente dissecado, ainda que em classes de relevo menos acentuado, sendo também incluídas as áreas de relevo ondulado, que apresentam classes de solos com alta relação silte/argila, altos valores de argila dispersa em água, baixo grau de floculação, conjugados ou não com a presença de horizonte plúntico, e áreas com relevo suave ondulado e ondulado com presença de mudança textural abrupta, sob condições de alta queda pluviométrica.

6.4 - Critérios e definições de parâmetros para caracterização e delineamento das classes de aptidão agroecológicas.

6.4.1 – Climáticos

Foram considerados os dados de precipitação, temperatura do ar e balanço hídrico, conforme descritos no item clima da seção de solos.

6.4.2 - Classes de relevo

Refere-se aos aspectos de declividade, comprimento de encostas e

configuração superficial (formas topográficas) de áreas de ocorrência das unidades de solo. São empregadas para prover informações sobre a praticabilidade do emprego de mecanização e facultar inferências sobre a susceptibilidade dos solos a erosão. As fases de relevo empregadas encontradas na área foram: plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso.

Relevo plano - Refere-se a superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividade variáveis de 0 a 3%.

Relevo suave ondulado - Compreende superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives suaves, predominantemente variáveis de 3 a 8%.

Relevo ondulado - Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas e/ou outeiros, apresentando expressiva ocorrência de áreas com declives entre 8 a 20%.

Relevo forte ondulado - Superfície de topografia movimentada, formada por outeiros e/ou morros (elevações de 100 a 200 metros de altitude relativa), com predominância de declives de 20 a 45%.

Relevo montanhoso - Superfície de topografia vigorosa, com predominância de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços

montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes da ordem de 45 a 75%.

6.4.3 - Profundidade do solo

É a profundidade do solo em que as raízes estão presentes ou podem penetrar livremente, em razoável quantidade. Esta profundidade do solo deve estar livre de camadas impeditivas e substratos rochosos que possam impedir ou retardar o desenvolvimento das plantas. Os solos podem ser classificados de rasos a muito profundos conforme descritos a seguir:

Solo profundo - quando o substrato rochoso ou claypan está a mais de 120cm de profundidade;

Solo moderadamente profundo - quando o substrato rochoso ou claypan encontra-se entre 120 e 60cm de profundidade;

Solo raso - quando o substrato rochoso ou claypan se encontra entre 60 e 30cm de profundidade; e

Solo muito raso - quando o substrato rochoso ou claypan se encontra a menos de 30cm de profundidade.

6.4.4 – Drenagem

Corresponde à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo se escoar por infiltração e escoamento, afetando as condições hídricas dos solos. O excesso de

água, ocasionado por falta de drenagem interna e externa, resulta em aeração insuficiente para as raízes das plantas, limitando, assim, o seu desenvolvimento.

Excessivamente drenado - A água é removida do solo muito rapidamente, O equivalente de umidade é sempre baixo, Como exemplo dos solos desta classe, podem ser citadas as Areias Quartzosas.

Fortemente drenado - A água é removida rapidamente do perfil, sendo o equivalente de umidade médio do perfil, de maneira geral, inferior a 18g de água/100g de solo e a maioria dos perfis apresenta diferenciação de horizontes, sendo os solos muito porosos, de textura média a arenosa e bem permeáveis. Como exemplo dos solos desta classe, pode ser citado o Latossolo Vermelho-Amarelo textura média.

Acentuadamente drenado - A água é removida rapidamente do solo, sendo o equivalente de umidade médio do perfil, de maneira geral, superior a 18g/100g solo, apresentando a maioria dos perfis pequena diferenciação de horizontes, sendo normalmente de textura argilosa a média, porém, muito porosos e bem permeáveis. Como exemplo desta classe, pode ser citado o Latossolo Vermelho-Amarelo.

Bem drenado - A água é removida do solo com facilidade, porém não rapidamente; os solos desta classe comumente apresentam textura argilosa ou média, não ocorrendo normalmente mosqueado de redução,

entretanto quando presente, o mosqueado localiza-se a grande profundidade. Como exemplo de solos desta classe, podem ser citados o Podzólico Vermelho-Amarelo (alguns) e parte dos Latossolos de tabuleiros (Formação Alter do Chão e afins).

Moderadamente drenado - A água é removida do solo um tanto quanto lentamente, de modo que o perfil permanece molhado por uma pequena, mas significativa parte do tempo. Os solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta imediatamente abaixo do solum. O lençol freático acha-se imediatamente abaixo do solum ou afetando a parte inferior do horizonte B, por adição de água através da translocação lateral interna ou alguma combinação dessas condições. Podem apresentar algum mosqueado de redução na parte inferior do B ou no mesmo, associado à diferença textural acentuado entre A e B. Como exemplo de solos desta classe, podem ser citados alguns Podzólicos Vermelho-Amarelo e Cambissolos de textura argilosa.

Imperfeitamente drenado - A água é removida do solo lentamente, de tal modo que este permanece molhado por período significativo, mas não durante a maior parte do ano. Os solos desta classe comumente apresentam uma camada de permeabilidade lenta no solum, lençol freático alto, adição de água através de translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. Normalmente apresentam algum mosqueado de redução no perfil, notando-se na parte

baixa indícios de gleização. Como exemplo de solos desta classe pode ser citado os Vertissolos.

Mal drenado - A água é removida do solo lentamente que este permanece molhado por uma grande parte do ano. O lençol freático comumente está próximo ou à superfície durante uma considerável parte do ano. As condições de má drenagem são devidas ao lençol freático elevado, camada lentamente permeável no perfil, adição de água através translocação lateral interna ou alguma combinação destas condições. É freqüente a ocorrência de mosqueado no perfil e características de gleização. Como exemplo de solos desta classe, podem ser citados alguns perfis de Glei Pouco Húmico.

6.4.5 – Pedregosidade - Refere-se à presença de calhaus e matacões na massa do solo e/ou na superfície do mesmo, podendo ser:

Não pedregosa - Quando não há ocorrência de calhaus e/ou matacões na superfície e/ou na massa do solo ou a ocorrência é insignificante, sendo porém, facilmente removíveis.

Ligeiramente pedregosa - Ocorrência de calhaus e/ou matacões esparsamente distribuídos, ocupando 0,01 a 0,1% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por 1,5 a 10 metros), tornando impraticável os cultivos entre as pedras, podendo entretanto, os solos desta classe de pedregosidade serem utilizados no

cultivo de forrageiras e pastagens naturais melhoradas, se outras características forem favoráveis.

Moderadamente pedregosa - Ocorrência de calhaus e/ou matacões ocupando 0,1 a 3% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por 1,5 a 10m), tornam impraticáveis os cultivos entre as pedras, podendo, entretanto, seus solos ser utilizados no cultivo de forrageiras e pastagens naturais melhoradas, se outras características forem favoráveis.

Pedregosa - Ocorrência de calhaus e matacões ocupando 3 a 15% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por 0,75 a 1,5 metros) tornando impraticável o uso de maquinaria, com exceção de máquinas leves e implementos agrícolas. Solos nesta classe de pedregosidade podem ser utilizados como áreas de preservação da flora e da fauna.

Muito pedregosa - Ocorrência de calhaus e/ou matacões ocupando de 15 a 50% da massa do solo e/ou da superfície do terreno (distanciando-se por menos de 0,75m), tornando completamente inviável o uso de qualquer tipo de maquinaria ou implemento agrícola manual, Solos nessa classe de pedregosidade são viáveis somente para florestas nativas.

Excessivamente pedregosa - Calhaus e matacões ocupam de 50 a 90% da superfície

do terreno. Quando ocupam mais de 90% da superfície e/ou da massa do solo, passam a ser considerados tipos de terreno.

6.4.6 – Rochosidade....?

6.4.7 – Textura

Para efeito de subdivisão de classes de solos de acordo com a textura, foram considerados os seguintes agrupamentos de classes texturais:

Textura arenosa - Compreende composições granulométricas com valores menores que 15% da fração argila, incluindo somente as classes texturais areia e areia franca.

Textura média - Compreende composições granulométricas com valores menores que 35% da fração argila e maiores que 15% da fração areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca.

Textura argilosa - Compreende classes texturais que apresentam na composição granulométrica valores que variam de 35% a 60% da fração argila.

Textura muito argilosa - Compreende classes texturais com valores superiores a 60% da fração argila na composição granulométrica.

Para essas distinções é considerada a prevalência textural do horizonte B ou do horizonte C, quando não existe horizonte B,

levando-se em conta também, a textura do horizonte A para algumas classes de solos, especialmente no caso de Solos Litólicos.

6.4.8 – Fertilidade

As classes de fertilidade empregadas neste estudo são:

Fertilidade Alta - Solos que se enquadram nesta classe de fertilidade apresentam normalmente elevada reserva de nutrientes para as culturas, sem apresentar toxidez por alumínio e/ou outros elementos prejudiciais para o desenvolvimento das plantas cultivadas, Normalmente apresentam as seguintes características: valor $T \geq 8$ meq/100g; valor $V \geq 50\%$; Al^{3+} trocável $< 0,3$ meq/100g; $Ca^{2+} + Mg^{2+} \geq 4$ meq/100g e $K^+ \geq 80$ ppm.

Fertilidade Média - Classe de fertilidade referente a solos que possuem moderada reserva de nutrientes para as plantas cultivadas, sem apresentar toxidez por excesso de sais solúveis ou sódio trocável (Na^+). Solos pertencentes a esta classe caracterizam-se por apresentar as seguintes características: valor $T \geq 6$ e < 8 meq/100g; valor $V \geq 35$ e $< 50\%$; Al^{3+} trocável $\geq 0,4$ e $< 1,0$ meq/100g; $Ca^{2+} + Mg^{2+} \geq 2,0$ meq/100g e $< 4,0$ meq/100g e $K^+ \geq 45$ e < 80 ppm.

Fertilidade Baixa - Nesta classe enquadram-se os solos que apresentam reservas limitadas de um ou mais nutrientes, podendo inclusive conter sais tóxicos ao

desenvolvimento de plantas não adaptadas a estas condições. Caracterizam-se por possuírem: valor T ≥ 4 e < 6 meq/100g; valor V ≥ 10 e $< 35\%$; Al³⁺ trocável $\geq 1,0$ e $< 4,0$ meq/100g; Ca²⁺ + Mg²⁺ < 2 meq/100g e K⁺ < 45 ppm.

Fertilidade Muito Baixa - Solos que se enquadram nesta classe de fertilidade apresentam reserva de nutrientes muito limitadas para o desenvolvimento satisfatório das culturas, apresentam elevada toxidez por alumínio e/ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento de plantas cultivadas. Solos desta classe apresentam via de regra as seguintes características: valor T < 4 meq/100g; valor V $< 10\%$; Al³⁺ trocável $\geq 4,0$ meq/100g; Ca²⁺ + Mg²⁺ $< 0,3$ meq/100g e K⁺ < 45 ppm.

A fertilidade do solo está na dependência da disponibilidade de macro e micronutrientes, incluindo a maior ou menor quantidade de elementos tóxicos solúveis, como é o caso do alumínio e do manganês, que interferem na disponibilidade de alguns minerais essenciais ao desenvolvimento das plantas.

6.5 - Caracterização das zonas agroecológicas

ZONA LAVOURA 1

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen

é o Awi, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thorthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são o Latossolo Amarelo, o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Podzólico Vermelho-Amarelo, compostos com as unidades de mapeamento LA, LV1, LV5, LV7, LV8, LV9, LV10, PV1, PV13 e C2. Possuem textura variando de média a muito argilosa, são solos não hidromórficos, bem drenados, sem impedimentos de ordem física, com relevo variando de plano e suave ondulado a ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola nas classes 1aBC, 1aBC, 1abC e 1(a)bC, onde a principal limitação é a fertilidade, a qual pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos. A pecuária e o manejo florestal são outras atividades que podem ser desenvolvidas nessas áreas.

ZONA LAVOURA 2

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são os Cambissolos, representados pelas unidades de mapeamento C3 e C5. Possuem textura argilosa, são solos não hidromórficos, bem drenados, sem impedimentos de ordem física, com relevo variando de ondulado a forte ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola na classe 1AB(c) e 1A(b), onde as principais limitações são a fertilidade e o impedimento à mecanização, onde a primeira pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos. A pecuária e o manejo florestal são outras

atividades que podem ser desenvolvidas nessas áreas.

ZONA LAVOURA 3

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são o Latossolo Vermelho-Amarelo e o Podzólico Vermelho-Amarelo, representados pelas unidades de mapeamento LV3, PV3, PV4 e PV10. Possuem textura variando de arenosa/média a argilosa, são solos não hidromórficos, bem drenados, sem impedimentos de ordem física, com relevo variando de suave ondulado a ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola na classe 2(a)bc e 2(a)bc, onde a principal limitação é a fertilidade, a qual pode ser minimizada ou

mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos. A pecuária e o manejo florestal são outras atividades que podem ser desenvolvidas nessas áreas.

ZONA LAVOURA 4

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são o Latossolo Vermelho-Amarelo e os Litólicos, representados pelas unidades de mapeamento LV4 e R10. Possuem textura argilosa, são solos não hidromórficos, bem drenados, com impedimentos de ordem física, com relevo variando de ondulado a forte ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola na classe 2ab(c) e 2ab, onde as principais limitações

são a fertilidade, o impedimento à mecanização e o risco de erosão, onde a primeira pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos e a terceira através de práticas conservacionistas pode ser minimizada. A pecuária e o manejo florestal são outras atividades que podem ser desenvolvidas nessas áreas.

ZONA PECUÁRIA 1

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são o Latossolo Vermelho-Amarelo, o Podzólico Vermelho-Amarelo o Podzólico Vermelho-Escuro e o Cambissolo, representados pelas unidades de mapeamento LV2, LV6, PE, PV2, PV7, PV12, PV16, PV17, PV20, C4 e C7.

Possuem textura variando de média/argilosa a argilosa, são solos não hidromórficos, bem drenados, com algumas unidades apresentando impedimentos de ordem física, com relevo variando de ondulado a forte ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola nas classes 3(ab), 3(ab) e 4P, onde as principais limitações são a fertilidade, o impedimento à mecanização e o risco à erosão, onde a primeira pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos e a terceira através de práticas conservacionistas pode ser minimizada. A pecuária e o manejo florestal são outras atividades que podem ser desenvolvidas nessas áreas.

ZONA PECUÁRIA 2

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é

de 31,5°C e a temperatura mínima media anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são os Podzólicos Vermelhos-Amarelos, os Solos Litólicos, o Cambissolo e o Concrecionário Laterítico, representados pelas unidades de mapeamento PV6, PV14, PV18, PV19, C6, R2, R5 e CL. Possuem textura variando de média muito cascalhenta, média/argilosa a argilosa muito cascalhenta, são solos não hidromórficos, bem drenados, com impedimentos de ordem física, com relevo variando de ondulado a forte ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola na classe 3(a) e 4p, onde as principais limitações são a fertilidade, a qual pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos, o impedimento à mecanização e o risco de erosão, sendo que esta pode ser minimizada através de práticas simples de conservação do solo. O manejo florestal é outra atividade que pode ser desenvolvida nessas áreas.

ZONA MANEJO FLORESTAL

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a

quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são o Podzólico Vermelho-Amarelo e o Cambissolo, representados pelas unidades de mapeamento PV5, PV8 e C1. Possuem textura variando de arenosa/média a argilosa, são solos não hidromórficos, bem drenados, sem impedimentos de ordem física, com relevo variando de ondulado a forte ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola na classe 5s e 5s, onde as principais limitações são a fertilidade, a qual pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos, e o risco de erosão. A pecuária é outra atividade que pode ser desenvolvida nessas áreas.

ZONA CONSERVAÇÃO

A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia e o cerrado equatorial. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw1 e o Amw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e

dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são as Areias Quartzosas, o Gleí Pouco Húmico, o Solo Aluvial e o Podzólico Vermelho-Amarelo, representados pelas unidades de mapeamento AQ2, AQ3, AQ4, AQ5, AQ6, AQ7, AQ8, AQ10, HGP, A e PV9. Possuem textura variando de arenosa a argilosa, são solos não hidromórficos, com exceção dos gleí e do aluvial, excessivamente drenados (Areias Quartzosas) a bem drenados, sem impedimentos de ordem física, com relevo variando de plano a suave ondulado e de fertilidade natural baixa a muito baixa.

Possuem aptidão agrícola na classe 6, onde a principal limitação é a fertilidade, a qual pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos, a deficiência de água, o excesso de água em algum período do ano e o risco de erosão. A pecuária e o manejo florestal são outras atividades que podem ser desenvolvidas nessas áreas.

ZONA PRESERVAÇÃO

Unidade com ocorrência na parte do Município. A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Koppen é o Aw, com dois períodos bem definidos: o verão chuvoso, entre os meses de janeiro a maio e, o inverno seco entre os meses de junho e dezembro; pela classificação de Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1780mm (média de 11anos), com o trimestre mais seco entre os meses de setembro a novembro, e o mais chuvoso ocorrendo entre os meses de março e maio. A temperatura média anual é de 26,7°C, a temperatura máxima média anual é de 31,5°C e a temperatura mínima média anual é de 21,5°C.

Os solos dominantes nesta unidade são o Solo Litólico, o Afloramento de Rochas e o Podzólico Vermelho-Amarelo, representados pelas unidades de mapeamento R1, R3, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12, PV11, PV15, AQ1 e AR. Possuem textura variando de arenosa a argilosa muito cascalhenta, são solos não hidromórficos, bem a excessivamente drenados, com impedimentos de ordem física, com relevo variando de plano e suave ondulado a forte ondulado e montanhoso e de fertilidade natural baixa a muito baixa, podendo ocorrer fertilidade média a alta.

Possuem aptidão agrícola na classe 6, onde as principais limitações são a fertilidade, a qual pode ser minimizada ou mesmo solucionada por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos, o risco de erosão e o impedimento à mecanização.

6.6 - Legenda de identificação do zoneamento agroecológico

L1 Ecossistema capaz de suportar uso agrícola intensivo, com ligeira limitação de fertilizantes e corretivos, necessitando de praticas simples de conservação. É composta pelas unidades de mapeamento. É recomendado para culturas de ciclo curto e longo.

L2 Ecossistema capaz de suportar uso agrícola tradicional de médio emprego de e capital. Possui limitações de fertilizantes e corretivos, impedimentos à mecanização e solos de relevo ondulado. É representado pelas unidades de mapeamento. É recomendada para culturas de ciclo largo. Necessita de práticas de conservação do solo mais severas.

L3 Ecossistema capaz de suportar uso agrícola de médio nível tecnológico. Possui limitações quanto a fertilizantes e corretivos e necessidade de práticas conservacionistas simples e médias. É recomendada para fruticultura.

L4 Ecossistema capaz de suportar uso agrícola tradicional. Possui limitações de fertilizantes e corretivos,

impedimentos à mecanização, e susceptível à erosão e por isso, necessita de práticas de conservação do solo. É representada pelas unidades de mapeamentos. É recomendada para culturas de subsistência em áreas de pequenas extensões.

P1 Ecossistema frágil com solos em relevos ondulados e forte ondulado. Possui limitações de média a forte quanto a fertilizantes e corretivos e impedimentos à mecanização e susceptibilidade à erosão. É representado pelas unidades de mapeamentos. É recomendada para pastagem podendo ser utilizada para reflorestamento ou florestamento.

P2 Ecossistema frágil formado de solos rasos e cascalhentos, de relevo ondulado e forte ondulado. Possui limitações fortes quanto à fertilizantes, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. É representado pelas unidades de mapeamentos PV6, PV14, PV19, E1, C6, R2 e R5. . É recomendado para pastagem plantada.

MF Ecossistema frágil formado por solos de relevo acidentado, podendo ocorrer cascalho c/ ou pedregosidade. Atualmente, possui grandes áreas cobertas por florestas densas. É recomendado a exploração seletiva da madeira, com reflorestamento. É composta pelas unidades de mapeamento PV5, PV8 e C1.

C Ecossistema frágil, composto por solos arenosos e hidromórficos. Possui

limitações quanto à deficiência de água e de oxigênio. Esta unidade possui áreas propícias à criação de bubalinos e hortaliças (solo HGP). É composto pelas unidades de mapeamento.

PR Ecossistema extremamente frágeis, nos quais predomina cobertura de floresta e cerrado. Possui limitação de fertilizantes, impedimentos à mecanização e susceptibilidade à erosão. Exige, em alguns locais, a reconstrução de áreas desmatadas. É composto pelas unidades de mapeamento PV11, PV15, AQ1, A, R1, R3, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12 e AR.

6.7 – Extensão e Porcentagem das Unidades Agroecológicas..?

6.8 - Principais Parâmetros e Características Utilizadas na Seleção e Indicação das Culturas

A indicação das culturas para as distintas classes de aptidão agroecológica encontradas no Município de Monte Alegre, foram fundamentadas nas pesquisas desenvolvidas para a região e relacionadas com as distintas características físicas, morfológicas e químicas das classes de solos delineadas, condições climáticas reinantes na região e suas exigências edafoclimáticas, consubstanciadas na relação clima/solo/planta. As características e/ou parâmetros climáticos foram obtidos através de levantamento dos dados disponíveis para a região e a exigência das culturas, fundamentadas no levantamento

exaustivo dos resultados de pesquisa para as diferentes culturas selecionadas, além da análise “in-loco” do seu comportamento produtivo (algumas culturas). As características e os parâmetros de solo foram obtidos através das análises físicas e químicas, obtidas em laboratório e estudos de campo, sendo selecionadas aquelas com maior interferência no desenvolvimento das plantas. As principais características edáficas utilizadas foram: textura, drenagem, pedregosidade, rochiosidade, profundidade efetiva, concreções ferruginosas, classes de relevo e fertilidade. Os parâmetros climáticos levados em consideração no presente estudos foram: precipitação pluviométrica, temperatura do ar, umidade relativa, insolação e balanço hídrico.

6.9 – Principais Culturas Indicadas

6.9.1 - Arroz (*Oryza sativa*)

É uma cultura que, dependendo das variedades existentes, pode ser plantada tanto em terra firme como em várzea.

Deve ser plantado em solos de textura argilosa e muito argilosa, e nas condições de clima os mais variados e existentes no Brasil. Na nossa região é plantado no início das chuvas e o espaçamento está em torno de 0,25 x 0,25m. O arroz plantado em terra firme tem uma produção, por hectare, de aproximadamente 1.100kg e um gasto de 50kg de sementes. O arroz irrigado, com uma produção de 4.000 a 5.000kg/ha, é plantado por transplante ou à

lanço, com duas safras por ano (Sistema ,1976). Esta cultura tem ocorrência em todo o Brasil, e o seu ciclo vegetativo está em torno de 120 dias para o arroz de sequeiro e 130 dias para o arroz irrigado (Sistema 1981).

6.9.2 - Banana

A bananeira é uma planta de clima tropical e subtropical. Para serem obtidos altos rendimentos em frutos, é necessário temperaturas altas e uniformes, em regiões onde não ocorram geadas, e máxima iluminação. As temperaturas ótimas estão compreendidas entre 24° e 20°C e as mínimas toleradas variam de 7° a 9°C (Informe Agropecuário, 1986).

Os solos ideais para o cultivo da bananeira são os de textura argilosa e muito argilosa, profundos (mais de 70cm), bem drenados e com boa aeração. A precipitação pluviométrica deve ser em torno de 1.000mm, bem distribuídos durante o ano, sem períodos de seca acentuado.

Segundo alguns especialistas, o espaçamento ideal é de 3,00 x 1,80m, possuindo as seguintes variedades mais comercializadas:

Ouro - o peso de seu cacho gira em torno de 8kg e o número de bananas varia de 70 a 120 unidades.

Nanica - o número de pencas varia de 6 a 14 e o cacho pesa, em média, cerca

de 25kg. Essa cultivar é amplamente difundida no país, comportando-se bem em uma ampla variedade de condições.

Nanicão - os cachos pesam em média de 15 a 45kg.

Prata - cachos com peso de 8 a 12kg.

Maçã - produz cachos cônicos e pequenos, pesando de 8 a 10kg.

6.9.3 - Cacau (*Theobroma cacao*, L.)

O cacauzeiro (*Theobroma cacao*, L.) é uma planta originária do continente americano, onde pode ser encontrado vegetando no estrato inferior da floresta tropical.

O clima ideal para o cacauzeiro é quente e úmido, com temperatura média oscilando em torno de 26°C e índice pluviométrico de 1.300 e 2.200mm, bem distribuídos durante o ano.

O solo deve apresentar uma profundidade mínima de 1,20m, sendo ideal em torno de 1,50m (Garcia et al., 1985). Para o desenvolvimento normal do sistema radicular do cacauzeiro, o solo não deve conter piçarra no seu leito, bem como não deve possuir camadas pedregosas e compactas no seu perfil. Devem ser bem drenados e, quando apresentar sinais de gleização, mosqueado ou possuindo lençol freático alto, devem ser recuperados através

de canais de drenagem (Garcia et al., 1985). Solos de textura argilosa são os mais apropriados para as regiões de alta precipitação pluviométricas, bem distribuídas durante o ano. O cacauzeiro desenvolve-se, entretanto, em solos com os mais diferentes níveis de fertilidade, sendo ideal aqueles que apresentam níveis de média a alta fertilidade (Morais, 1981).

O espaçamento recomendado é de 3,00 x 3,00m. Várias espécies arbóreas têm sido testadas como árvores de sombra. Em Rondônia, a bandarria (*Bagassa guianensis*) e a *G. arborea* têm mostrado melhor desenvolvimento (Garcia et al., 1985).

O cacauzeiro apresenta três grupos básicos de variedades, que são os seguintes:

Forasteiros amazônicos - subgrupo Alto Amazonas: Scavina 6, Scavina 12, IMC 67, Pound 7 e Pound 12. Subgrupo Baixo Amazonas: Comum da Bahia, Pará, Catango e Almeida.

Crioulos,

Trinitários - cultivares ICS e UFC.

6.9.4 - Café (*Coffea arabica*)

Planta pertencente à família das Rubiáceas, originária da Etiópia, sendo uma espécie largamente cultivada no Brasil.

Adapta-se perfeitamente ao clima tropical úmido. Requer, para um bom desenvolvimento, temperaturas médias anuais na faixa de 18 a 22°C. Precipitações anuais acima de 1.200mm são suficientes

para o café. Quanto aos solos, recomenda-se o plantio nos de textura que variam de média a argilosa, com profundidade superior a 1,2m e matéria orgânica em torno de 5% e boa fertilidade (Guimarães & Lopes, 1986).

Espaçamento: é de 4,00 x 1,50m, variando de acordo com o número de pés por cova.

Rendimento: é de 9 a 10 sacas beneficiadas por mil covas, nível considerado baixo.

Dentre as variedades porde-se citar: arábica, angustifolia, bourbon, caturra, conilon, etc.

6.9.5 - Cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)

A cana-de-açúcar exige para seu cultivo, clima tropical com boa insolação, temperatura média de 26°C e precipitação de 2.500mm anuais bem distribuídos. Pode ser cultivada em solos argilosos até os mais arenosos, no entanto, desenvolve-se mal em solos mal drenados e muito ácidos (Instituto de Pesquisas Agropecuária no Norte, 1973). O pH ideal para a cultura situa-se entre 5,5 e 6,5.

A época de plantio na região do Estuário Amazônico, tanto nas várzeas como nas terras firmes, pode ser iniciado com a estação chuvosa (dezembro a janeiro) ou no fim da estação (junho a julho).

O espaçamento recomendado para os Latossolos é de 1,20 a 1,30m entre sulcos, ou ainda 1,20 entre linhas e 0,60 entre covas. Para as várzeas ou terra férteis, de 1,30 a 1,40m entre sulcos ou entre linhas e 0,70 quando o plantio é feito em covas; para forragem, o espaçamento é de 1,00m entre sulcos (Instituto de Pesquisas Agropecuária no Norte, 1973). O ciclo da planta varia entre 12 a 18 meses, de acordo com as variedades cultivadas.

Na várzea do estuário amazônico, pode-se obter 100 a 150t/ha de cana, e nos solos mais férteis e bem drenados, 200t/ha de cana com adubação. Essa produção varia em relação com o número de cortes, soca e ressoca (Instituto de Pesquisas Agropecuária no Norte, 1973). No Brasil é plantada no norte, nordeste e sudeste do País.

6.9.6 - Feijão caupi (*Vigna unguiculata*)

O feijão, planta de origem sul-americana, já era cultivado pelos índios juntamente com o milho e a mandioca.

É uma cultura que se desenvolve bem, tanto em clima tropical como subtropical, não exigindo muita umidade, porém é sensível a ventos fortes e frios.

Solos - é cultivado em solos de textura que varia de média a argilosa; devem ser levemente ácidos, onde a faixa ótima de pH para o bom desenvolvimento da planta

está entre 5,5 a 6,5. Pode ser cultivado tanto em várzea como em terra firme.

Espaçamento - recomenda-se os de 0,50x0,30m e 0,80x0,50m para áreas de terra firme e praia e várzeas altas, respectivamente. Para esses espaçamentos são necessários 30 e 12kg/ha de sementes.

Rendimento - produção de uma maneira geral é de 1.300kg/ha e 800kg/ha em áreas de terra firme, respectivamente (esta última submetida à adubação química) (Sistema , 1983).

6.9.7 - Citrus (*Citrus sp.*)

Os citrus parecem ser originados da Ásia e do Arquipélago Malaio das regiões tropicais e subtropicais, caracterizada por clima quente e chuvoso.

O clima é um dos mais importantes elementos responsáveis para a produção de citrus. As regiões nas quais a temperatura mínima costuma atingir aproximadamente 3°C abaixo de zero no inverno, são consideradas regiões inadequadas. Adaptam-se às zonas tropicais e, no caso de haver alta umidade, condições que ocorrem na Região Amazônica (Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará - IDESP, 1971).

As fruteiras cítricas se adaptam aos mais variados tipos de solo, excetuando-se, naturalmente, as de várzeas baixa que, em geral, são permanentemente inundados, ou

os terrenos com tendência a encharcamento, pois, facilitam a proliferação de fungos (Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará - IDESP, 1971). Os solos com profundidade maior que 70cm, de textura média a argilosa são os mais adequados para a cultura. As características físicas do solo são de grande importância para o desenvolvimento dos citrus, uma vez que os mesmos necessitam de solo medianamente permeável.

Os espaçamentos mais indicados para o citrus são os seguintes:

Laranja - 5,00x7,00m ou 6,00x6,00m

Tangerina - 5,00x7,00m ou 5,00x6,00m

Lima - 7,00x7,00m ou 6,00x8,00m

Limão - 5,00x5,00m

A melhor época de plantio, vai do início até os meados do período da chuvas (Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará - IDESP, 1971). No Estado do Pará a média de produtividade está em torno de 1.000 frutos por pé. A escolha de variedade depende da finalidade da produção: consumo in natura, indústria, etc.,

Atualmente as variedades mais comumente encontradas são as seguintes:

Citrus sinensis - laranjas doces (Pêra, Bahia, Baianinha, Seleta, Serra d'água, Lima e Piralina),

Citrus Imon - Limão (Eureka, Limão doce, Limãozinho e Taiti),

Citrus reticulata - Tangerinas (Ponkan, Flórida e Dancy),

6.9.8 - Mandioca (*Manihot esculenta*)

A mandioca pode ser cultivada em toda a vasta área existente entre os trópicos, no mundo inteiro, desde o nível do mar até a altitude de 1.000m, com temperatura média anual variando de 20 a 27°C. Dada a rusticidade da cultura, ela pode ser cultivada em áreas de alta pluviosidade e de baixa pressão osmótica ou umidade restrita e acentuada pressão osmótica. Os solos utilizados no seu cultivo, pertencem geralmente à classe dos Latossolos, embora estes solos sejam de baixa fertilidade (Albuquerque, 1973).

Comumente, ela é cultivada em consorciação com as culturas do arroz e milho ou mesmo pastagem, e tem como área de ocorrência toda a Região Amazônica.

6.9.9 - Milho (*Zea mays*, L.)

O milho pode ser cultivado dentro das nossas condições de clima, com boa insolação, temperatura e precipitação bem distribuída. Pode ser cultivado em solos

argilosos ou arenosos, desde que adubados e com acidez corrigida.

Na região, o plantio deve ser feito no período que vai de 15 de novembro a 15 de janeiro, de acordo com o início das chuvas, com espaçamento de 1,00x0,40m. A profundidade das covas deverá ser de 10cm, em média, utilizando-se 15kg de sementes por hectare.

O rendimento médio atual em Latossolo Amarelo está em torno de 1.800kg/ha e em Terra Roxa é de 2.400kg/ha; com técnicas mais apuradas, a produção deve subir para 2.700kg/ha e 3.600kg/ha, respectivamente (Sistemas, 1983). Atualmente o milho é plantado em todo o Brasil.

6.9.10 - Pimenta-do-reino (*Piper nigrum*)

Pertence à família das piperáceas. Essa especiaria é de grande aceitação nos mercados nacional e internacional.

É uma planta da região tropical, exigindo, dessa forma, calor e umidade elevados e precipitação pluviométrica em torno de 2.500mm/ano, bem distribuída e com um período seco bem definido, de aproximadamente dois a três meses, para proporcionar uma maturação uniforme dos frutos, aumento de produção e melhoria na qualidade do fruto.

Solo - ela se adapta aos de textura média e argilosa, com profundidade maior que 70cm, com boa drenagem e um bom índice de fertilidade.

Espaçamento - deverá ser feito o de 2,50x2,50m formando quadras de 500 a 100 piquetes, deixando-se seis metros entre as quadras (Sistema, 1981).

Rendimento - é de 3.200kg/ha no segundo ano, 5.400kg/ha no terceiro ano e de 8.000kg/ha no quarto ano.

Variedades - as principais variedades cultivadas são: *Balancotta*, *Kallivalli*, *Cheridaki*, *Kaltavalli*, *Shortleaved*, *Utharanvalli* e *Bigberry*.

6.9.11 - Abacaxi (Ananas comosus, (L) Merrill)

O abacaxi pode ser cultivado em várias regiões do Brasil, porque tolera um regime hídrico variável de 600 a 2.500mm. A temperatura máxima para o seu desenvolvimento é de 41° a 43°C e a mínima de 5° a 7°C e, como faixa ótima, de 24,0° a 29,0°C (MORAES & BASTOS,). Pode ser cultivado em solos de textura arenosa a argilosa de terra firme, não admitindo encharcamento (IDESP, 1981).

Época de plantio: efetua-se durante o período das chuvas, estendendo-se de dezembro a julho. Espaçamento: em cultura homogênea, deve-se adotar filas duplas, o que possibilita apoio entre as plantas;

recomenda-se 1,20m entre avenidas com 0,50 x 0,50m entre as plantas.

Rendimento: um hectare plantado pelo método de filas duplas, apresenta 90% de frutos comercializáveis, possibilitando uma colheita de 20.880 frutos por hectare.

6.9.12 - Caju (Anacardium occidentale)

Pertence à família Anacardiaceae, constituída por árvores e arbustos tropicais e subtropicais; é constituída por mais de 60 gêneros e 400 espécies. A sua distribuição abrange quase todo o litoral brasileiro.

O caju foi levado para diferentes regiões do mundo, caracterizados por Koppen pelos tipos climáticos: Af, Am, Aw, BSh e BWh, O clima Aw, caracterizado por uma estação seca definida, predomina nas áreas no Brasil e no exterior para onde o caju foi levado (JOHNSON, 191).

A pesar de não termos estudos mais profundos sobre as necessidades de água do cajueiro, pode-se, com base em estudos de fenologia e análise dos regimes pluviométricos das principais regiões produtoras do mundo, considerar a faixa de 800 a 1.500mm anuais, como a maxi promissora.

Segundo PARENTE et al. e FROTA et al., Apud LIMA (1947); indicam 27°C como a temperatura média ideal para o seu desenvolvimento e umidade relativa entre 70

e 80%, característica da faixa litorânea onde há mais ocorrência desta espécie.

O caju desenvolve-se bem em solos arenosos de terra firme, profundos e bem drenados. Não desenvolve-se bem em solos argilosos e mal drenados ou sujeitos a inundações (CALZAVARA, 1910).

Espaçamentos mais adotados são: 10 x 10m, 12 x 12m, 14 x 14m e 15 x 15m. A produção média em nossa região é de 8.000 a 9.200 kg/ha, das quais 10% do peso total cabem aos verdadeiros frutos (castanha).

6.9.13 - Cupuaçu - (Theobroma grandiflorum)

As condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do cupuaçuzeiro são bastantes variáveis. Nas áreas onde é nativo, a temperatura média anual varia de 21,6 a 27°C, a umidade relativa do ar fica entre 64 a 93% e as precipitações anuais oscilam de 1.900 a 3.100mm. As experiências com cultivos racionais indica que a espécie tem tido bom desempenho em regiões de clima subúmido ao superúmido, com chuvas anuais superiores a 1.800 mm, bem distribuídas e com temperatura média anual superior a 22°C .

As plantas de cupuaçuzeiro desenvolvem-se bem tanto em áreas de terra firme como em áreas de várzea alta. Na implantação de cultivos comerciais, deve-se dar preferência aos solos de alta fertilidade e

elevado teor de argila. Nessas condições, a produtividade tem sido mais elevada.

6.9.14 - Essências florestais

Tatajuba (*Bagassa guianensis* Anbl.)

Árvore grande, muitas vezes atingindo porte gigante. Particularmente, apresenta como característica, exudação de latex quando ferida na casca (Loureiro, 1986).

Tem como habitat natural a mata de terra firme e sua distribuição atinge do Pará, arredores de Belém e o rio Tapajós até o Município de Parintins, no Baixo Amazonas (Loureiro & Silva, 1968).

Madeira pesada, com uso em dormentes, construção civil e naval, marcenaria e carpintaria.

Morototó (*Dipymopanax morototoni* (Aubl.) Dene & Planch)

Essência da família das Araliáceae, com possibilidades ornamentais pelo crescimento rápido e magnífico aspecto, até 30m de altura, com caule cilindro e ramificações apenas no ápice (Loureiro & Silva, 1968).

Esta espécie tem como habitat natural terras firmes da Amazônia. Comumente, quando plantado, obedece um espaçamento recomendado de 10x10m e sua distribuição geográfica no país é

evidenciada nos Estados do Amazonas, Pará, Amapá, Paraíba, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo (Serra da Mantiqueira) e Goiás (Loureiro & Silva, 1968).

São espécies usadas para marcenaria, fôrro, palitos de fósforo, construção em geral e caixa de embalagens (Loureiro & Silva, 1968).

Cedro (*Cedrela odorata* L.)

Árvore grande, de crescimento rápido, que se multiplica tanto por semente como por estaca, e é facilmente distinguível pelo cheiro (Loureiro & Silva, 1968).

Embora rara, é uma espécie encontrada em toda a Amazônia, com habitat em mata de terra firme e bastante freqüente nas margens inundáveis de certos rios.

Madeira moderadamente pesada e de uso comum em marcenarias, esquadrias, compensados e obras internas (Loureiro & Silva, 1968).

Mogno (*Swietenia macrophylla* King.)

Árvore de grande porte, também chamado aguano, atingindo até 30m de altura, com mais de 45cm de diâmetro (Loureiro & Silva, 1968).

Tem sua distribuição geográfica encontrada em regiões de precipitação abundante, desde a Península Yucatan até a Colômbia, Venezuela e Peru e no extremo

ocidental do Brasil. Também é encontrada nas vizinhanças de Marabá, no baixo Tocantins, no Estado do Pará (Loureiro & Silva, 1968).

Madeira moderadamente pesada, com largo emprego em móveis de luxo, compensado, decoração de luxo, réguas de cálculo e objetos de adorno (Loureiro & Silva, 1968).

Quaruba (*Vochysis maxima* Ducke)

É possivelmente uma das maiores árvores do Brasil, de aproximadamente 60m de altura. Tem como habitat as matas de terra firme, limitada principalmente aos terrenos altos. Tem como distribuição geográfica a parte sul do baixo Amazonas e o Estado do Pará, principalmente, nos Municípios de Altamira, Santarém e nos rios Xingu e Tocantins (Loureiro & Silva, 1968).

Madeira leve, boa de trabalhar, com uso em caixotaria, construção de embarcações, carpintaria e indústria de compensados.

Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.)

Árvore grande, de crescimento rápido, atingindo até 30m de altura, de casca grossa e amarga. Tem grande valor pela abundância e largo uso de sua madeira. Tem como característica principal, folhas grandes pinadas, escuras e pendentes. Quase sempre possui tronco ereto e cilíndrico, sem

defeito, com pequenas sapopemas na base (Loureiro & Silva, 1968).

Tem com habitat natural a mata de várzea e não possui ainda espaçamento definido para reflorestamento, mas tem sido usado em 10 x 10m (Loureiro & Silva, 1968).

Apresenta como distribuição geográfica Manaus, baixo Amazonas, litoral norte do Estado do Pará e até no Maranhão.

A madeira é moderadamente pesada e seu uso é muito empregado em marcenaria, construção civil e naval, compensados, caibros, móveis, etc. (Loureiro & Silva, 1968).

Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.)

Espécie bastante desenvolvida, com diâmetro em torno de 2m. Apresenta como principal característica a produção de uma resina “jutaica”, que é encontrada embaixo da árvore ou mesmo no caule em forma cristalizada, sendo usada para indústria de vernizes inferiores (Loureiro & Silva, 1968).

Tem seu habitat em mata de terra firme, frequentemente, em solos argilosos e, também, em determinadas várzeas.

Madeira muito pesada, um tanto difícil de trabalhar, com uso em dormentes, laminados, tacos de assoalhos, rodas e eixos de carros, bengalas e estacas (Loureiro & Silva, 1968).

Taxi-branco (*Selerobium paniculatum*)

Nos trópicos úmidos, ocorre em pontos da Amazônia, Peru Oriental, no

Suriname (Ducke, 1949), nas demais Guianas (Correa, 1931) e na Venezuela. No Brasil, estende-se às regiões central e nordeste. No Brasil central é tida como uma espécie própria de cerradões, sendo ainda adaptada aos cerradões de solos mais arenosos e pobres em nutrientes (Ratter, 1971).

Na Amazônia, o taxi-branco é notoriamente uma espécie de terra firme. Ocorre em Areias Quartzosas Distróficas (Carpanezzi & Marques, 1983); torna-se mais raro no Planalto, de clima mais úmido (Bastos & Diniz, 1980) e onde domina o Latossolo Amarelo textura muito argilosa.

Angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke)

Espécie de porte grande, uma das maiores da Amazônia, atingindo até 60m de altura, com diâmetro aproximado de 2m ou até mais. Possui fuste cilíndrico, ereto, com pequenas sapopemas na base (Loureiro & Silva, 1968).

Tem como habitat os terrenos sílicos-argilosos ou argilosos, constituindo-se em um dos elementos mais altos das matas virgens. Sua distribuição geográfica é restrita aos Estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.

Madeira pesada, difícil de trabalhar e com uso comum para dormentes, construção civil, vigamentos, calçamentos de ruas e implementos agrícola.

Acácia mangium (*Acácia mangium* Willd)

Acácia mangium é uma espécie que em seu habitat natural alcança de 25 a 30m de altura e tronco de 90cm de diâmetro à altura do peito dap.

Na forma natural, encontra-se desde o nível do mar até 720m de altitude, desde 01° até 19° de latitude Sul, ao noroeste da Austrália, Papua - Nova Guiné e leste da Indonésia (Picado, 1984). Nas zonas de 31° a 34°C e 12° a 16°C, nos mais frios; as precipitações anuais variam de 1.000 a 4.500mm (U.S. National Academy of Sciences, 1983).

Em geral, essa espécie apresenta

um crescimento rápido e se adapta a solos compactados por pastoreio e tem boa capacidade de rebrota. A madeira é densa, de cor café-claro, podendo ser utilizada em movelaria, construção, pasta para papel, carvão e lenha.

Essa cultura apresenta copa densa, quando plantada em densidade superior a 2.000 árvores/ha (Jimenez & Picado, 1987).

Necessário se torna a continuação das pesquisas para determinar com maior exatidão as taxas de crescimento e sua correlação com as condições de solo e clima, já que os dados atuais provém de parcelas muito jovens.

7 – CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES

O zoneamento agroecológico proposto para o Município de Monte Alegre, considerou nove (09) unidades geoambientais (agroecológicas): Lavoura 1, Lavoura 2, Lavoura 3, Lavoura 4, Pecuária 1, Pecuária 2, Manejo Florestal, Conservação e Preservação. As unidades geoambientais (agroecológicas) L1, L2, L3 e L4, que compreendem 42,68 ha, correspondentes a 22,75%, são representadas por ecossistemas capazes de suportarem atividades agrícolas intensivas. As unidades P1 e P2, abrangem ecossistemas em condições estáveis, que compreendem 106,76 ha, correspondentes a 56,90%, capazes de suportar uso com pastagem

plantada, com moderada limitação ao uso de máquinas, com atenuação das exigências de fertilizantes e corretivos e aplicação de práticas conservacionistas para prevenir processos erosivos. A unidade MF corresponde a um ecossistema representado pelas florestas e contatos floresta/cerrado que praticamente ainda não foram utilizadas, a qual compreende 25,44 ha, correspondentes a 13,56%, capaz de suportar uso florestal com técnicas de exploração seletiva. A unidade C é capaz de suportar exploração controlada utilizando-se técnicas de controle de erosão e de perda de água. A unidade PR, é destinada à preservação da flora e fauna, como áreas turísticas e de recreação.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, Z, P, do; LOPES, D, N,; REIS, C, M, dos; VIEIRA, L, S,; REGO, R, S,; GAMA, J, R, N, F, & SANTOS, P, L, Capacidade de uso da terra das micro-regiões do nordeste paraense, Belém: IDESP, 1975, 199p, (IDESP, Monografias, 17)
- BENNEMA, J, The calculation of CEC for 100 grams clay (CEC 100) with correction for organic carbon, In: Report to the government of Brazil on classification of Brazilian soils, Rome, FAO, 1966, 83p, (FAO, EPTA, 2197)
- BRASIL, Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional da Produção Mineral, Projeto RADAMBRASIL, Folha SA,23 - São Luís e parte da Folha SA,24 - Fortaleza: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra, Rio de Janeiro, 1973, 1v, (Projeto RADAMBRASIL, Levantamento de Recursos Naturais, 3),
- EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, (Rio de Janeiro, RJ), Manual de métodos de análise de solo, Rio de Janeiro, 1979, 1v,
- EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, (Rio de Janeiro, RJ), Definição e notação de horizontes e camadas do solo, Rio de Janeiro, 1988a, (EMBRAPA-SNLCS, Documentos, 3),
- EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, (Rio de Janeiro, RJ), Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento, Rio de Janeiro, 1988b, (EMBRAPA-SNLCS, Documentos, 11),
- EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, (Rio de Janeiro, RJ), Sistema brasileiro de classificação de solos (3ª Aproximação), Rio de Janeiro, 1988c,
- EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e conservação de Solos, (Rio de Janeiro, RJ), Normas e critérios para levantamentos pedológicos, Rio de Janeiro, 1988d,
- ESTADOS UNIDOS, Department of Agriculture, Soil Survey Staff, Soil survey manual, Washington, D,C., 1951, 503p, (USDA, Agriculture Handbook, 18),
- ESTADOS UNIDOS, Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Soil Survey Staff, Soil taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys, Washington, D,C., 1975, 754p, (USDA, Agriculture Handbook, 436),

- ESTADOS UNIDOS, Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Soil Survey Staff, Keys to soil taxonomy, Washington, D.C., 1994, 306p
- MAURY, C,J, Uma zona de Graptolitos de Llandovery inferior no rio Trombetas, Estado do Pará, Brasil, Monografia Série Geologia Mineralógico, Rio de Janeiro, 7, 1929, 53p,
- SILVA, J, M, L, da, Caracterização e classificação dos solos do terciário no Nordeste do Estado do Pará, Itaguaí: UFRJ, 1989, 190p, Tese Mestrado
- SILVA, J, M, L, da; OLIVEIRA JUNIOR, R, C, de, RODRIGUES, T, E, Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da Folha Salinópolis, PA, Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1995, no prelo (MPEG, Boletim)
- MUNSELL COLORS COMPANY, Soil colors charts, Baltimore, 1954,
- SUDAM, Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia Brasileira, Atlas climatológico da Amazônia brasileira, Belém, 1984, 125p, (SUDAM, Publicações, 39)
- SUDAM, Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Acará-Mojú, Estado do Pará, PROVAM, Solo e aptidão agrícola, Belém, 1988,
- SUDAM, Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Araguari, Estado do Amapá, PROVAM, Solo e aptidão agrícola, Belém, 1990,
- VIEIRA, L, S,; SANTOS, P, C, T, C, dos, Amazônia: seus solos e outros recursos naturais, São Paulo: Agronômica Ceres, 1987, 416p
- BENNEMA, J,; RAMALHO FILHO, A,; PEREIRA, E,G, & BEEK, K,J, Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, Brasília, SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 1983, 70p,
- ALBUQUERQUE, M, de & CARDOSO, E,M,R, A mandioca no trópico úmido, Brasília, Editerra, 1980, 251p,
- BASTOS, T,X, Clima e seu efeito na produtividade das culturas alimentares; arroz, feijão, milho e mandioca: Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981, 7p, Trabalho apresentado no Treinamento em culturas alimentares, CPATU, Belém, 1981,

- DINIZ, T,D, de A,S, Clima e a cultura da pimenta-do-reino, Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981,,7p,
Trabalho apresentado no Treinamento em Pimenta-do-reino, Belém, PA, 1981,
- OUREIRO, A,A, & SILVA, M,F, da, Catálogo das madeiras da Amazônia, Belém,
SUDAM,1986,2v,
- MORAES, V,H,F, & BASTOS, T,X, Viabilidades e limitações climáticas para culturas permanentes, semi-permanentes e anuais, com possibilidades de expansão na Amazônia, In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, Belém,PA, Zoneamento agrícola da Amazônia; 1ª aproximação, Belém, 1972,p,123-53 (IPEAN, Boletim Técnico, 54),
- SANTOS, R,D, dos; SOARES,A,F,; LIMA, A,A,C,; SILVA,B,N,R, da; FREIRE,E,M,da S; MARTINS, J,S,; SANTOS, P,L, dos; DINIZ, T,D, de A,S, & BASTOS,T,X, Levantamento de reconhecimento de média intendência dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicativo de atividades agrossilvopastoris para o Estado de Rondônia, Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1987,1v, Não publicado,
- VEGA, L, Influência de la silvicultura sobre el comportamiento de *Cedrela en Surinam*, Bol, Inst, For, Lat, Am, Invest, Capacit, (46/48): 57-86, 1974,
- VEGA, L, La silvicultura de Cordia Alliodora (Ruiz et Pav,) como espécie exótica en Surinam, CATIE; 1976, 56p,
- YARED, J,A,G, & CARPANEZZI, A,A, Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira; o método do “recru” e espécies promisoras, Brasil Flor,, Rio de Janeiro, 11 (45): 57-73, 1981,