



**Documentos**

ISSN 1517-2201

 **Ministério  
da Agricultura  
e do Abastecimento**

Número, 9

**Setembro, 1999**

**ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO  
DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE,  
ESTADO DO PARÁ**

***Embrapa***

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Marcus Vinícius Pratini de Moraes

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Chefia da Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral

Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto de Administração

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO  
DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE,  
ESTADO DO PARÁ

Raimundo Cosme de Oliveira Júnior  
Tarcísio Ewerton Rodrigues  
Paulo Lacerda dos Santos  
Moacir Azevedo Valente



Documentos, 9

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (91) 276-6653, 276-6333

Fax: (91) 276-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 40 exemplares

#### **Comitê de Publicações**

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Antonio Pedro da S. Souza Filho

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

#### **Revisores Técnicos**

Benedito Nelson Rodrigues – Embrapa Amazônia Oriental

Ítalo Cláudio Falesi – Embrapa Amazônia Oriental

Mauro Resende – UFV

#### **Expediente**

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Isanira Coutinho Vaz Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; VALENTE, M.A. **Zoneamento agroecológico do município de Monte Alegre.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 87p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 9).

ISSN 1517-2201

Zoneamento agrícola – Brasil – Pará – Monte Alegre. 2. Zoneamento agroecológico. 3. Uso da terra. 4. Aptidão agrícola. I. Embrapa Amazônia Oriental. II. Título. III. Série.

CDD: 631.478115

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA</b> .....	9
SITUAÇÃO, LIMITES E EXTENSÃO .....	9
HIDROGRAFIA .....	9
GEOLOGIA .....	10
GEOMORFOLOGIA (RELEVO).....	10
CLIMA .....	10
VEGETAÇÃO .....	18
<b>LEVANTAMENTO DE SOLOS</b> .....	20
METODOLOGIA .....	20
CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS .....	21
CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS .....	45
<b>AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS</b> .....	60
METODOLOGIA .....	61
CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA DOS SOLOS.....	61
DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO .....	62
<b>ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO</b> .....	65
METODOLOGIA .....	66
CLASSES DE APTIDÃO AGROECOLÓGICA.....	67
CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS AGROECOLÓGICAS.....	70
LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO .....	78
<b>CONCLUSÕES, CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES</b> .....	80
<b>ANEXOS</b> .....	83
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	85

# **ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE, ESTADO DO PARÁ**

Raimundo Cosme de Oliveira Junior<sup>1</sup>  
Tarcísio Ewerton Rodrigues<sup>2</sup>  
Paulo Lacerda dos Santos<sup>1</sup>  
Moacir Azevedo Valente<sup>1</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho foi realizado no município de Monte Alegre, Pará, que possui uma área de 20.400km<sup>2</sup> e está localizado na região noroeste do Estado do Pará, mesorregião do Baixo Amazonas, Microrregião de Santarém. Foi executado pela 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 1:250.000, 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 Macroagroecológico 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

---

<sup>1</sup>Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup>Eng.-Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.

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 Argissolo 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, Argissolo Vermelho, Neossolo Quartzarênico, Cambissolo Háplico, Gleissolo, Neossolo Flúvico, Neossolo Litólico 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: Nitossolo Vermelho Eutrófico, Latossolo Vermelho Eutroférico, Cambissolo Háplico Eutrófico e algumas unidades de Neossolo Litólico, 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 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 indicados, também, a zona de produção agrícola intensiva, identificados 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.

Termos para indexação: zoneamento, Amazônia, solos.

## 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.

A ocupação ordenada da Amazônia é uma necessidade decorrente de injunções sócio-econômicas e da própria segurança nacional. Todavia, o desconhecimento, ou mesmo o descaso a respeito da potencialidade e peculiaridades dos recursos naturais dessa imensa região, por ocasião da implantação de grandes projetos, tem provocado alterações ambientais graves, com conseqüências de natureza sócio-econômicas, o que vem sendo motivo de severas críticas em níveis nacional e internacional.

As pesquisas até então realizadas em nível regional revelaram a grande potencialidade de recursos naturais da Amazônia, o que tem estimulado a aplicação de vultosos capitais para a implantação de diversos projetos para exploração desses recursos, que não utilizando tecnologias adequadas agredem violentamente a natureza. Além de não promoverem o desenvolvimento da região, contribuem para a devastação da floresta, poluição dos rios, degradação do solo e aceleração dos processos erosivos e causam problemas sócio-econômicos e culturais de grande repercussão.

As informações existentes necessitam ser consideradas e aprofundadas para evitar danos irreparáveis à ecologia e que reformulem os conceitos negativos até então existentes da suposta incapacidade produtiva da região. É

necessária a seleção de áreas nos diversos ecossistemas naturais conhecidos e delimitados, principalmente agora que se dispõe de imagens de sensores remotos, para uma avaliação mais detalhada, através de pesquisas ecológicas, filotécnicas, zootécnicas e pedológicas, a serem realizadas em conjunto com a sócio-economia. Isto constitui o único instrumento de previsão da tendência de êxito ou fracasso de qualquer atividade.

Diante desses aspectos, a avaliação da potencialidade dos recursos naturais da região é de fundamental importância ao planejamento e implantação de atividades, principalmente, em regiões onde há escassez de estudos dessa natureza em nível municipal, como é o caso da região amazônica.

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

Este trabalho objetiva realizar a caracterização e o 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 20.400km<sup>2</sup>), destacando e/ou definindo os seguintes tipos de utilização:

- Selecionar áreas propícias 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.

## **DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA**

### **SITUAÇÃO, LIMITES E EXTENSÃO**

O município de Monte Alegre está localizado na porção noroeste do Estado do Pará, 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 a oeste de Greenwich, limitando-se ao norte com os municípios de Almeirim e Alenquer, ao sul com Santarém e Prainha, a leste com Prainha e a oeste com Alenquer, ocupando uma área aproximada de 20.400km<sup>2</sup>.

### **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 Itaquí, 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.

## 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, quais sejam: Arqueano, Proterozóico Médio, Proterozóico Superior, Siluriano, Devoniano Médio, Devoniano Inferior, Devoniano Superior, Carbonífero Superior, Carbonífero Inferior, Permo-Carbonífero, Juro-Triássico, Terciário e Quaternário.

## 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, Depressão Periférica do Norte do Pará, Planalto Rebaixado da Amazônia, Planalto da Bacia Sedimentar do Amazonas e Planalto Dissecado Norte da Amazônia.

## 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 – INMET, a qual possui as coordenadas de 02°01' de latitude sul e 54°05' de longitude oeste de Greenwich, além dos trabalhos de Sudam (1984) e Guerreiro & Pereira (1992).

Com base nesses dados meteorológicos, observa-se que os parâmetros climáticos da região apresentam as seguintes condições:

**Insolação e Nebulosidade** – A insolação, a exemplo da radiação solar, é 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, e, 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 125,00 a 150,00 horas, e no período mais seco é sempre superior a 225,00 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.

**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).

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

Mês	Ano											Total	Média
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
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
Mai	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	295,0	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	28,6	26,5	27,7	27,8	27,4	297,8	27,1

Fonte: INEMET.

**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 com apenas 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).

**Umidade do ar** – 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).

**Balanco 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.

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

Mês	Ano											Total	Média
	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	1.694,4	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	2.577,1	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	2.792,0	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	3.488,8	317,2
Mai	301,8	495,6	239,0	212,6	396,6	403,0	219,3	286,2	61,8	236,0	279,8	3.131,7	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	1.883,8	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	1.139,1	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	2.050,7	2.307,8	1.655,2	1.323,6	1.835,9	2.191,0	1.735,9	1.785,1	1.171,0	1.681,2	1.849,8		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.

Mês	Ano											Total	Média
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
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
Maiο	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.

O conhecimento dos totais pluviométricos médios anuais é muito importante para qualquer política de planejamento regional, por fornecer parâmetros indispensáveis à avaliação do potencial hídrico, 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 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.

**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.

Na região, a evapotranspiração potencial situa-se 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 favorecem 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, porém, no caso em questão, o modelo utilizado preconiza que todos os solos possuem o mesmo limite: 125mm. 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.

No local estudado, os menores valores ocorrem nos meses de julho e 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** – 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, passa-se a ter um índice hidropedológico. No primeiro caso, tem-se um índice que fornece estações climáticas secas ou úmidas; no segundo caso, 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 no município de Monte Alegre.

**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 de Köppen, o tipo climático dominante no município é **Aw**i, 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 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).

## VEGETAÇÃO

**Floresta equatorial subperenifólia** – Esta floresta é caracterizada por um clima sem período biologicamente seco durante o ano, com mais de 2.000mm de chuvas anuais e temperaturas médias que oscilam entre 22° a 25°C. Apresentam árvores de porte médio a alto, com altura variando de 25m a 35m. De um modo geral, apresentam grande diversidade de espécies, com formas e tamanhos de copas bastante variados sendo, essencialmente, multiestrata, onde o primeiro estrato é constituído de árvores emergentes e o segundo 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 à 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 e/ou erodidos, devido à quebra do equilíbrio no ecossistema. As espécies florestais de maior ocorrência são as seguintes: angelim-pedra (*Dinizia excelsa*), matá-matá (*Eschweilera* sp.), louro-vermelho (*Ocotea rubra* Mez), itaúba (*Silvia duckei* A Sampaio), aquariquara (*Minquartia guianensis* Aubl.), maçaranduba (*Manikara huberi* Ducke) e cupiúba (*Goupia glabra* Aubl.).

**Floresta equatorial higrófila de várzea** – Esta floresta ocupa a planície aluvial dos principais sistemas de drenagem do município. Geralmente apresenta-se com uma fisionomia de floresta densa com cobertura uniforme. Ocupa solos gleizados, como o Gleissolo e Neossolos Flúvicos.

**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 graminoso 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 graminóide, encontra-se o capim-barba-de-bode (*Aristida* sp.) (Brasil, 1974).

**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 109,5m<sup>3</sup>/ha, com média de 76 árvores/ha. As espécies de maior valor econômico encontradas foram acapu, angelim-da-mata, aquariquara-roxa (*Minquartia guianense* Aubl.), angelim-rajado, cajuaçu, cumaru-roxo, itaúba (*Silvia duckei* A. Sampaio), louro-preto, maçaranduba (*Manilkara huberi* Ducke), marupá, pau-amarelo, piquiá-marfim, ucuúba e visgueiro (Brasil, 1976).

## LEVANTAMENTO DE SOLOS

Este trabalho de levantamento e mapeamento de solos foi realizado pela Embrapa Amazônia Oriental, 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.

## METODOLOGIA

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 a interpretação preliminar de mosaicos semicontrolados 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 e constantes em Estados Unidos (1951), Embrapa (1979), Embrapa (1988a), Embrapa (1988b) e Lemos & Santos (1996). 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 (Embrapa, 1988c e d, 1999).

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

## CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

**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, granular 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 floculação, 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 argila do tipo 1:1 e sesquióxidos de ferro e alumínio (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  $K_i$  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 iguais ou inferiores a 7.

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 equatorial subpereni-fólia e cerrado equatorial (Lemos & Santos, 1996). São solos profundos, com horizonte A variando de 28cm 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), em textura muito argilosa, 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 retidas 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.

Apresentam 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 se possa estabelecer métodos de manejo e conservação capazes de torná-los produtivos e, ao mesmo tempo, evitar a sua degradação, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Esta classe de solo, devido à natureza do material de origem ser constituído de uma camada de sedimentos areno-argilosos retrabalhados, em cuja constituição não existem minerais primários facilmente intemperizáveis, e sua constituição mineralógica ser constituída de minerais de argila do

tipo caulínítico e sesquióxidos de ferro e alumínio, de um modo geral, apresentam baixos valores de soma de bases (S) compreendidos entre 0,2 e 0,51  $\text{cmol}_c\text{kg}^{-1}$  do solo, baixos valores de saturação de bases (V%) compreendidos entre 3% e 23% e baixos valores da capacidade de troca de cátions (T) compreendidos entre 1,6 a 6,04  $\text{cmol}_c\text{kg}^{-1}$  do solo com valores mais elevados nos horizontes superficiais, dada à influência da matéria orgânica (Tabela 4). O pH varia de extremamente a fortemente ácido, com valores compreendidos entre 3,6 e 5,4 e valores de saturação de alumínio acima de 50% no horizonte B, o que confere o caráter álico para todos os perfis coletados nesta classe de solo. Os valores do ataque sulfúrico apresentam-se bastante variáveis com a relação  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ , compreendida entre 1,16 e 1,86, evidenciando a dominância de argilo-minerais do tipo caulinita e com os teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  variando de 28 a 70  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  de solo, intimamente correlacionados com o teor da fração argila.

Os teores de carbono variam de 2,9 a 63,0  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  de solo no horizonte A e valores compreendidos entre 1,0 a 37,0  $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  de solo 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 e erosão dos elementos nutricionais, a exemplo do potássio, que dado à 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, a pobreza desses solos em nutrientes 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 maior proteção contra a erosão laminar, quando incorporados no sistema produtivo.

TABELA 4. Características físicas e químicas de Latossolos Amarelos encontrados na região do município de Monte Alegre, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. cm	g/kg			pH		Cmol.kg <sup>-1</sup> de solo							%		P ppm				
		Areia	Silte	Argila	C	N	H <sub>2</sub> O	ΔpH	Ca + Mg	K	Na	S	Al	H	CTC <sub>e</sub>		T	V	m	
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média - Prainha - Estado do Pará																				
Ap	0 - 16	890	40	70	2,9	0,4	4,3	-0,4	0,10	0,02	0,04	0,20	0,60	3,50	0,80	4,30	5	76	1	
A2	29 680	100	220	3,1	0,4	4,2	-0,2	0,10	0,03	0,04	0,20	1,30	2,40	1,50	3,90	5	87	1		
AB	49 670	110	220	3,8	0,6	4,6	-0,5	0,10	0,02	0,04	0,20	1,10	1,60	1,30	2,90	7	85	<1		
BA	70 680	90	230	2,1	0,3	4,7	-0,6	0,10	0,01	0,02	0,10	1,10	1,70	1,20	2,90	3	92	<1		
Bw1	114 630	120	250	1,2	0,3	4,5	-0,4	0,10	0,01	0,04	0,20	0,90	1,20	1,20	2,30	9	82	<1		
Bw2	170 640	110	260	1,0	0,3	4,4	-0,4	0,10	0,01	0,03	0,10	0,90	1,40	1,00	2,40	4	90	<1		
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média - Óbidos - Estado do Pará																				
A1	0 - 15	800	130	80	10,3	0,7	3,6	-0,1	0,06	0,07	0,05	0,03	0,21	1,80	3,15	1,81	5,16	4	89	1
AB	70 710	110	180	6,2	0,4	4,3	-0,2	0,02	0,02	0,03	0,03	0,10	1,20	4,74	1,30	6,04	2	92	<1	
BA	100 700	120	180	3,2	0,3	4,4	-0,3	0,01	0,02	0,03	0,02	0,08	0,80	3,98	0,88	4,85	2	90	<1	
Bw1	120 710	110	180	2,6	0,2	4,5	-0,5	0,01	0,04	0,03	0,02	0,10	0,80	3,49	0,80	4,39	2	88	<1	
Bw2	160 740	90	170	1,7	0,1	4,5	-0,4	0,01	0,01	0,03	0,02	0,07	0,80	2,83	0,87	3,70	2	91	<1	
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A fraco textura média - Santarém - Estado do Pará																				
A1	0 - 6	830	50	120	8,1	0,7	5,0	-1,0	0,25	0,17	0,06	0,03	0,51	0,80	2,50	1,31	3,81	13	61	1
AB	15 810	80	110	8,0	0,3	4,1	-0,3	0,04	0,04	0,04	0,02	0,14	0,80	2,00	0,94	2,94	5	85	<1	
BA	39 840	50	110	5,2	0,3	4,5	-0,5	0,02	0,01	0,03	0,02	0,08	0,80	1,18	0,88	2,06	4	90	<1	
Bw1	88 810	90	100	3,2	0,3	4,7	-0,7	0,03	0,01	0,03	0,01	0,08	0,80	1,67	0,88	2,55	3	90	<1	
Bw2	185 790	50	160	4,2	0,3	4,4	-0,4	0,02	0,01	0,03	0,02	0,08	0,80	2,01	0,88	1,89	4	90	<1	
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média - Monte Alegre - Estado do Pará																				
A1	0 - 10	730	70	200	63,0		5,2	-1,0	0,2	0,02	0,02	0,30	0,3		0,60	3,6	8	50	1	
AB	21 680	70	250	22,0			5,3	-0,8	0,1	0,01	0,01	0,10	0,2		0,30	2,1	5	67	1	
BA	36 710	50	240	37,0			5,2	-0,9	0,1	0,01	0,01	0,10	0,2		0,30	2,1	5	67	1	
Bw1	78 670	70	260	17,0			5,4	-0,8	0,1	0,01	0,01	0,10	0,2		0,30	1,6	6	50	1	
Bw2	129 630	70	300	15,0			5,2	-0,6	0,1	0,01	0,01	0,10	0,1		0,20	1,6	6	50	1	
Bw3	204 590	80	330	13,0			5,2	-0,6	0,1	0,01	0,01	0,10	0,1		0,20	1,6	6	50	1	

Do ponto de vista nutricional, os resultados demonstram que esta classe de solo apresenta como principal limitação a 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 aumento do complexo de troca de cátions e, ao mesmo tempo, evitar que elementos nutricionais sejam retirados do solo por lixiviação e erosão.

Suas características físicas, a exemplo da permeabilidade, profundidade, aeração e porosidade, permite 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 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 o 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 sejam cartografadas as grandes feições na escala utilizada, muitas características que interferem no sistema produtivo não podem ser visualizadas, 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.

**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-amarelada 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% e superiores a 7%. São solos submetidos a estágio avançado de intemperismo, resultante de intensa alteração sofrida pelo material constitutivo do solo. 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 floculação, 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.

Esta classe de solo apresenta 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, pH variando de extremamente a fortemente ácidos, baixos valores de soma de bases (S), valores de saturação de bases (V%) entre 3% a 6% no horizonte A e de 3% a 12% no horizonte B, e capacidade de troca de cátions (T) variando de 3,7 a 12,4 cmol kg<sup>-1</sup> de solo no horizonte A e de 1,1 a 5,6 cmol kg<sup>-1</sup> de solo no horizonte B, com valores mais elevados encontrados nos horizontes superficiais, em função do teor de matéria orgânica (Tabela 5).

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

**Argissolo Vermelho** – Compreende solos 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 perfis 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 cmol kg<sup>-1</sup> de argila ou atividade baixa, representada por CTC menor que 24 cmol kg<sup>-1</sup> de argila, podendo ser álicos, distróficos e/ou eutróficos.

Os solos Argissolos Vermelhos 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 Argissolo Vermelho 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.

TABELA 5. Características físicas e químicas de Latossolos Vermelho-Amarelo da região de Monte Alegre, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. cm	g.kg-1			pH			cmol.kg-1 de solo								%		p mg kg <sup>-1</sup> de solo		
		Areia	Silte	Argila	C	N	H <sub>2</sub> O	ΔpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTCe	T		V	m
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa – Oriximiná – Estado do Pará																				
A1	0 - 10	40	250	710	6,5	2,4	4,5	-0,5	0,29	0,12	0,10	0,08	0,59	3,15	8,68	3,74	12,4	5	84	< 1
AB	25	60	210	730	5,1	1,5	4,8	-0,6	0,23	0,06	0,04	0,04	0,37	1,97	4,51	2,34	6,86	5	87	< 1
BA	60	20	160	820	6,2	0,9	5,2	-0,4	0,21	0,03	0,03	0,02	0,29	1,18	2,55	1,47	4,02	7	80	< 1
Bw1	90	30	130	840	5,5	0,8	5,4	-0,3	0,20	0,03	0,03	0,03	0,29	0,98	2,26	1,27	3,53	8	77	< 1
Bw2	130	30	140	830	4,0	0,5	5,5	-0,3	0,22	0,02	0,03	0,03	0,30	0,78	1,81	1,08	2,89	10	72	< 1
Bw3	170	30	150	820	3,1	0,4	5,8	-0,4	0,22	0,02	0,03	0,03	0,30	0,59	2,00	0,89	2,89	10	66	< 1
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa – Oriximiná – Estado do Pa2,57rá																				
A1	0 - 30	130	130	740	1,62		3,7		0,22	0,10	0,08	0,14	0,54	2,03	6,67	2,57	9,24	6	79	< 1
AB	60	110	80	810	1,14		4,1	-0,1	0,10	0,06	0,03	0,08	0,27	1,55	4,95	1,82	6,77	4	85	< 1
Bw1	95	100	70	830	0,89		4,4	-0,3	0,13	0,03	0,03	0,08	0,27	0,99	4,31	1,26	5,57	5	79	< 1
Bw2	140	100	70	830	0,57		4,7	-0,5	0,13	0,03	0,02	0,06	0,24	0,66	3,24	0,90	4,14	6	73	< 1
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa – Monte Alegre – Estado do Pará																				
A1	0 - 8	620	80	300	10,1		5,3	-1,0	0,2	0,05	0,02	0,3	0,5		0,80	4,9	6	60	1	
AB	22	620	80	300	8,2		5,3	-1,0	0,1	0,02	0,01	0,1	0,4		0,50	3,7	3	80	1	
BA	35	600	60	340	4,4		5,3	-0,8	0,1	0,01	0,01	0,1	0,2		0,30	3,1	3	67	1	
Bw1	66	580	60	360	3,1		5,2	-0,5	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1		0,20	1,9	5	50	1	
Bw2	100	540	40	420	2,5		5,4	-0,6	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1		0,20	1,5	7	50	1	
Bw3	134	500	50	450	2,1		5,3	-0,4	0,2	0,01	0,01	0,2	0,1		0,30	1,6	12	33	1	
Bw4	200	510	40	450	1,7		5,3	-0,4	0,1	0,01	0,01	0,1	0,1		0,20	1,1	9	50	1	

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 blocos 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  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  (Ki) apresenta-se com valores compreendidos entre 1,48 a 1,54.

A cobertura vegetal é representada pela floresta equatorial subperenifólia (Lemos & Santos, 1996). O relevo varia de ondulado a forte ondulado, freqüentemente associados com Argissolo 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  $36 \text{ g kg}^{-1}$  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  $68 \text{ g kg}^{-1}$  de solo 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 1,8 a  $4,3 \text{ cmol kg}^{-1}$  de solo, baixos valores de capacidade de troca de cátions (T), compreendidos entre 3,9 a  $7,7 \text{ cmol kg}^{-1}$  de

solo, e valores baixos de saturação e bases (V%), variando de 7% a 18% no perfil do solo. Os valores de alumínio trocável entre 0,4 e 0,6 cmol kg<sup>-1</sup> de solo, 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<sup>-1</sup> de solo, com decréscimo em profundidade; o ferro total, variando de 85 a 106 g kg<sup>-1</sup> de solo, com aumento em profundidade. O titânio (TiO<sub>2</sub>), entre 14,4 e 106 g kg<sup>-1</sup>, enquanto a relação molecular SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (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 equatorial subperenifólia (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 boa drenagem, os resultados da análise da argila dispersa em água, a natureza textural arenosa/argilosa, bem como o 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.

**Argissolo 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 apresentem cerosidade moderada ou forte entre as unidades estruturais, quando apresentarem textura homogênea no perfil. Apresentam cores vermelho-amareladas no matiz 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 apresen-

tar 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, apresentam relevo que varia de plano a forte ondulado e sob os mais variados tipos de vegetação, e, na presente área, ocorrem predominantemente, sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia 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 plástico a ligeiramente pegajoso, profundos e porosos, ocorrendo em relevo plano a suave ondulado, 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 f. 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 3,7 a 5,6) com valores baixos de soma de bases (S), variando de 0,06 a 0,91 cmol kg<sup>-1</sup> de solo; capacidade de troca de cátions (T), da ordem de 2,37 a 9,98 cmol kg<sup>-1</sup> de solo e saturação de bases (V), com valores variando de 2% a 13 % (Tabela 6). Os valores de alumínio trocável variam de 0,82 a 2,05 cmol kg<sup>-1</sup> de solo e saturação de alumínio >50% no horizonte Bt. Os teores de carbono orgânico, da ordem de 2,4 a 6,8 g kg<sup>-1</sup>, 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.

TABELA 6. Características físicas e químicas de Argissolos Vermelho-Amarelos da região de Monte Alegre, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. cm	g.kg-1					pH			cmol.kg-1 de solo							%		p mg kg <sup>-1</sup> de solo	
		Areia	Silte	Argila	C	N	H <sub>2</sub> O	ΔpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTCe	T	V		m
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa - Oriximiná - Estado do Pará																				
A	0 - 30	470	290	240	10,8		3,7	0,1	0,32	0,40	0,09	0,10	0,91	2,05	3,95		6,91	13	89	<1
BA	60	370	240	400	2,7		4,0	-0,4	0,19	0,10	0,03	0,07	0,39	1,50	2,40		4,29	9,09	79	<1
Bt1	90	320	220	470	1,8		4,9	-1,0	0,11	0,05	0,02	0,04	0,22	1,25	1,95		3,42	6,43	85	<1
Bt2	120	290	230	490	1,5		5,6	-1,2	0,11	0,05	0,02	0,05	0,23	1,22	1,98		3,43	6,70	84	<1
Bt3	140	280	220	500	1,8		5,1	-1,2	0,13	0,03	0,01	0,05	0,22	1,28	1,28		3,42	6,43	86	<1
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa/m. argilosa - Monte Alegre - Estado do Pará																				
A	0 - 10	280	280	460	26,5	2,4	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	230	260	510	12,5	1,0	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	210	160	630	6,9	0,6	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	210	120	670	3,6	0,5	5,0	-0,9	0,01	0,01	0,03	0,02	0,07	0,80	1,51		2,38	3	93	<1
Bt2	75	230	120	650	4,1	0,4	4,9	-0,8	0,01	0,01	0,03	0,01	0,06	0,60	1,71		2,37	3	91	<1
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa - Óbidos - Estado do Pará																				
A	0 - 15	700	70	230	6,0		4,2	-0,5	0,24	0,08	0,08	0,03	0,46	0,82	3,08		4,33	10	86	<1
AB	25	590	70	340	4,8		3,7	0	0,16	0,13	0,04	0,03	0,36	1,24	2,66		4,26	8	78	<1
BA	55	500	50	450	2,4		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	480	40	500	1,8		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	480	40	480	1,8		4,3	-0,5	0,16	0,05	0,01	0,02	0,24	1,15	1,75		3,14	8	83	<1

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 às variações apresentadas por esta classe de solo.

**Cambissolo Háptico** – Esta classe de solo é constituída por solos poucos desenvolvidos, cuja característica que a diferencia é a presença de um horizonte B incipiente (Embrapa, 1999). 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 moderada 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 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 ao relevo que, em virtude da alta susceptibilidade à erosão, maiores atenções devem ser dadas 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 a degradação, além de evitar a aceleração dos processos erosivos. Deve-se ainda considerar que, a presença do horizonte plúntico 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 à 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 (V%) 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 cmol kg<sup>-1</sup> de solo e valores de saturação de bases (V%) altos compreendidos entre 85% e 99%, com dominância dos cátions Ca<sup>++</sup> e Mg<sup>++</sup> na massa do solo.

**Neossolo Quartzarênico** – 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 Argissolos Vermelho-Amarelos de textura arenosa/média.

Os perfis 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 (Tabela 7). Ainda como conseqüência da textura arenosa, apresentam baixa capacidade de troca de cátions (1,5 a 5,33 cmol kg<sup>-1</sup> de solo); baixo conteúdo de bases trocáveis, baixa saturação com bases, alta saturação com alumínio e baixo conteúdo de fósforo assimilável (Vieira & Santos, 1987; Sudam, 1988; e 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.

TABELA 7. Características físicas e químicas de Neossolo Quartzarênico encontradas na região de Monte Alegre, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. cm	g kg <sup>-1</sup>			pH				cmol kg <sup>-1</sup> de solo							%		P mg kg <sup>-1</sup> de solo
		Areia	Silte	A. Total	C	N	H <sub>2</sub> O	ΔpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTCe	T	
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ortico típico A fraco – Santarém – Estado do Pará																		
A	0 - 40	920	20	60	11,4	3,8	0	0,08	0,24	0,04	0,08	0,44	0,50	3,40	4,34	10	53	< 1
C1	70	830	50	120	4,9	4,2	-0,2	0,08	0,22	0,02	0,03	0,35	0,62	4,36	5,33	7	64	< 1
C2	120	850	30	120	4,9	4,6	-0,4	0,08	0,19	0,02	0,02	0,30	0,42	3,34	4,06	7	58	< 1
C3	160	840	40	120	2,5	4,7	-0,5	0,06	0,02	0,01	0,02	0,11	0,28	2,60	2,99	4	72	< 1
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ortico típico A fraco – Monte Alegre – Estado do Pará																		
A	0 - 20	880	40	80	13,6	4,1	-0,3	0,10	0,25	0,04	0,05	0,44	0,52	4,06	5,02	9	54	
C1	50	850	50	100	4,1	3,8	0,1	0,08	0,16	0,03	0,04	0,31	0,42	3,38	4,11	8	58	
C2	90	850	40	110	4,2	4,8	-0,7	0,13	0,06	0,01	0,02	0,22	0,36	2,24	2,82	8	62	
C3	130	790	80	130	2,2	4,8	-0,7	0,08	0,03	0,01	0,03	0,15	0,18	1,98	2,31	6	54	
C4	160	810	60	130	1,0	4,9	-0,8	0,08	0,03	0,02	0,03	0,16	0,08	1,54	1,78	9	33	
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ortico típico A moderado - Alenquer - Estado Pará																		
A	0 - 9	890	50	60	11,2	1,0	3,8	-0,5	0,3	0,07	0,03	0,4	1,1	3,1	4,6	9	73	3
AC	38	830	70	100	4,9	0,5	3,9	-0,3	0,1	0,03	0,02	0,2	1,1	2,1	3,4	6	85	1
C1	99	800	80	120	4,4	0,4	4,3	-0,4	0,1	0,02	0,02	0,1	1,1	2,0	3,2	3	92	< 1
C2	142	800	70	130	1,4	0,3	4,6	-0,4	0,1	0,01	0,03	0,1	0,7	1,2	2,0	5	88	< 1
C3	184	800	60	140	1,0	0,3	4,5	-0,4	0,1	0,01	0,01	0,1	0,7	0,7	1,5	7	88	< 1
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ortico típico A moderado - Óbidos - Estado do Pará																		
A1	0 - 12	930	30	40	2,9	0,5	4,1	-0,5	0,2	0,02	0,05	0,3	0,7	1,3	2,3	13	70	1
A2	29	900	20	80	5,5	0,6	3,9	-0,2	0,3	0,03	0,04	0,4	1,0	2,8	4,2	10	71	1
AC	69	840	40	120	5,8	0,7	4,6	-0,3	0,1	0,02	0,03	0,2	1,2	3,6	5,0	4	86	1
C1	99	830	50	120	2,1	0,5	5,1	-0,7	0,1	0,01	0,03	0,1	0,7	2,1	2,9	3	88	1
C2	151	840	30	130	1,1	0,4	5,0	-0,7	0,1	0,01	0,03	0,2	0,5	1,3	2,0	10	71	1
C3	185	840	30	130	0,7	0,3	4,6	-0,3	0,1	0,02	0,03	0,3	0,9	0,4	1,6	19	75	2

**Gleissolo Háptico** – 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.

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.

Estes solos eutróficos apresentam valores de pH variando de 3,7 a 7,3, imprimindo a esses solos reação fortemente a ligeiramente ácida. Os valores de  $\Delta\text{pH}$  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 1,18 a 22,82  $\text{cmol kg}^{-1}$  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  $\text{cmol kg}^{-1}$  de solo, valores que evidenciam a presença

de solos com argila de atividade baixa e alta (minerais de argila do tipo 1:1 e 2:1). A capacidade de troca de cátions efetiva nesses solos é bastante elevada, com valores da ordem de 2,08 a 22,82 cmol kg<sup>-1</sup> de solo, predominando os valores superiores a 5,0 cmol kg<sup>-1</sup> 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 88% (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 Gleissolos Háplicos são encontrados nas várzeas dos rios e lagos, na posição de várzea alta e baixa e, normalmente, associados ao Gleissolos Háplico a 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 (mandioca adaptada a solos de várzea – *M. sculenta*) 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 tráfico de máquinas e/ou animais.

TABELA 8. Características físicas e químicas de Gleissolo Háplico encontrados na região de Monte Alegre, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. cm	g.kg-1			pH				cmol.kg-1 de solo							%			P mg kg <sup>-1</sup> de solo		
		Areia	Silte	A. Total	C	N	H2O	ΔpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTCe	T	V		m	
GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A moderado textura média – Prainha - Estado do Pará																					
A	0 - 20	240	710	50	13,6	3,7	-0.2	0,46	0,54	0,09	0,07	1,18	0,90	4,06	2,08	6,14	19	43		< 1	
Cg1	45	250	640	100	6,4	4,0	-0.3	0,21	0,80	0,04	0,05	1,10	1,22	2,78	2,32	4,90	22	53		< 1	
Cg2	80	210	460	330	2,8	4,9	-1.4	0,16	2,45	0,14	0,17	2,92	5,24	1,80	8,16	9,96	29	64		< 1	
Cg3	110	290	400	310	1,2	5,2	-1.5	0,70	10,5	0,13	0,32	11,70	1,16	2,48	12,86	15,30	76	9			
Cg4	150	290	420	280	0,4	5,6	-1.4	0,40	14,80	0,18	0,40	15,78	0,24	1,86	16,0	17,90	88	1		< 1	
GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A moderado textura siltosa – Monte Alegre – Estado do Pará																					
A	0 - 13	0	520	480	24,5	2,4	4,7	7,4	5,2	0,16	0,24	13,00	3,8	-	-	18,8				14	
ABg	29	0	600	400	11,1	1,3	5,1	11,5	4,4	0,15	0,33	16,38	1,6	-	17,98					14	
BAG	60	40	760	200	5,2	0,7	6,0	9,2	4,5	0,08	0,36	14,14	0,1	-	14,15					34	
Btg	87	0	440	560	11,1	1,3	6,1	16,6	7,6	0,10	0,76	15,06	0,3	-	15,36					6	
BCg	130	30	630	340	4,2	0,6	6,7	12,5	4,9	0,08	0,66	18,14	0,1	-	18,15					4	
GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A moderado textura siltosa – Monte Alegre – Estado do Pará																					
A1	0 - 10	0	540	460	19,5	1,7	4,6	6,8	2,8	0,21	0,21	10,02	4,5	-	14,52					25	
Abg	35	0	480	520	22,5	2,3	4,2	6,3	3,8	0,33	0,26	10,69	4,5	-	15,09					19	
Btg	74	30	410	560	14,9	1,7	4,3	8,4	5,7	0,58	0,57	15,25	3,5	-	18,75					18	
BCg	105	0	720	280	2,7	1,0	6,9	12,3	6,5	0,14	0,84	19,78	0,0	-	19,78					4	
IC1g	150	10	710	280	3,1	0,7	7,3	13,2	8,2	0,07	1,35	22,82	0,0	-	22,82					8	

**Neossolo Flúvico** – São solos minerais, 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 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 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 Neossolos Flúvicos 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 valores de pH situam-se entre 5,3 e 6,8, que caracteriza solos com reação fortemente ácida e fracamente alcalinos. Os valores de  $\Delta$ pH 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 2,1 a 8,9 g kg<sup>-1</sup> de solo, distribuídos irregularmente no perfil em profundidade, predominando os valores considerados baixos (Tabela 9).

TABELA 9. Características físicas e químicas de Neossolos Flúvicos encontrados na região de Monte Alegre, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. cm	g.kg-1			pH		cmol.kg-1 de solo							%			P mg kg <sup>-1</sup> de 100g			
		Areia	Silte	A. Total	C	N	H <sub>2</sub> O	ΔpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	CTCe		T	V	m
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado textura siltosa – Monte Alegre - Estado do Pará																				
A	0 - 14	170	670	160	8,9	1,0	5,6		7,3	1,5	0,16	0,16	9,12	0,10		9,22				50
C1g	33	230	630	140	3,7	0,6	6,6		7,3	1,5	0,08	0,21	9,09	0,00		9,09				65
2C2g	50	70	770	160	3,0	0,6	6,7		9,1	3,9	0,07	0,24	13,31	0,10		13,47				47
3C3G	85	70	750	180	3,8	0,5	6,8		9,2	3,5	0,09	0,28	13,07	0,10		13,17				53
4C4g	150	100	720	180	3,6	0,6	6,8		9,0	3,5	0,08	0,23	12,86	0,00		12,86				53
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado textura média – Óbidos – Estado do Pará																				
A	0 - 20	230	640	130	6,7	0,6	5,9	-0,8	16,80	1,70	0,31	0,10	18,91	0	3,59	18,91	22,5	84	0	13,6
2C	40 - 60	600	360	40	5,7	0,4	5,9	-1,3	5,18	1,26	0,16	0,05	6,65	0	5,57	6,65	12,2	54	0	17,4
NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico típico A moderado textura média – Monte Alegre – Estado do Pará																				
Ap	0 - 14	200	700	100	7,7	0,8	5,8		7,4	2,1	0,19	0,21	9,91	0		9,91				35
C1	41	180	700	120	8,7	0,8	6,0		8,1	1,8	0,29	0,19	10,40	0		10,40				35
2C2	80	00	840	160	8,5	0,9	5,6		8,2	4,5	0,27	0,19	13,20	0,10		13,30				42
3C3	106	100	740	160	8,6	0,9	5,3		7,8	2,3	0,31	0,20	10,60	0,30		10,90				42
4C4g	150	640	340	20	2,1	0,3	5,8		5,1	1,0	0,15	0,13	6,40	0,20		6,60				56

Nesses solos, a soma de bases (Valor S) varia de 6,40 a 13,31  $\text{cmol kg}^{-1}$  de solo, dominando os valores acima de 7,0  $\text{cmol kg}^{-1}$ , 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 perfis, com mais de 35% das bases.

A capacidade de troca de cátions (CTC) varia de 8,5 a 26,09  $\text{cmol kg}^{-1}$  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 perfis a CTC é mais elevada que 24,0  $\text{cmol kg}^{-1}$  de solo. A CTC efetiva varia de 6,60 a 13,47  $\text{cmol kg}^{-1}$  de solo, predominando os valores mais elevados que 7,0  $\text{cmol kg}^{-1}$  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.

**Neossolos Litólicos** – Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, 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 - R ou A - C - R, sendo o C pouco espesso, além do que em alguns solos verifica-se o aparecimento de um horizonte B incipiente, formando seqüência do tipo A - Bi - C - R (Oliveira et al, 1992).

Na presente área, esta classe de solo abrange, predominantemente, solos de textura arenosa e, em menor freqüência, 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, apresentam classe de relevo que varia do plano ao forte ondulado, sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia e campo cerrado equatorial (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 e 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 solo, apesar de possuir solos de caráter eutrófico, oferecendo um certo potencial nutricional, seus aspectos de natureza física e de relevo sobrepujam este caráter.

**Afloramento de Rochas** – Os afloramentos de rochas constituem-se 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 campestre bastante diversificada.

## CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Os solos mapeados no município de Monte Alegre foram classificados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999) e distribuídos geograficamente no mapa de solos (Anexo 1), conforme legenda de solos apresentada a seguir:

### Legenda de Solo

	<b>LATOSSOLO AMARELO</b>
LAd	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.



## **LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO**

- LVAAd1 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.
- LVAAd2 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.
- LVAAd3 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado a ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa pouco cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.
- LVAAd4 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.
- LVAAd5 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.

- LVA<sub>d</sub>6 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- LVA<sub>d</sub>7 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo.
- LVA<sub>d</sub>8 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.
- LVA<sub>d</sub>9 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado de topo aplainados + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

- LVAAd10 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.
- LVAAd11 LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Concrecionário A moderado textura indiscriminada fase campo cerrado relevo plano e suave ondulado.



### **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO**

- PVAd1 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.
- PVAd2 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.
- PVAd3 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.

- PVAd4 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado dissecado.
- PVAd5 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado dissecado.
- PVAd6 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado.
- PVAd7 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.
- PVAd8 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.

- PVAd9 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura argilosa pouco cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + NEOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado.
- PVAd10 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.
- PVAd11 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado a ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado.
- PVAd12 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico TÍPICO A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

- PVAd13 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado pouco dissecado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura indiscriminada fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.
- PVAd14 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.
- PVAd15 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado dissecado.
- PVAd16 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura indiscriminada fase cerrado relevo forte ondulado dissecado a muito.

- PVAd17 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura indiscriminada muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado.
- PVAd18 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média cascalhenta/argilosa muito cascalhenta fase pedregosa II floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + PLINTOSSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.
- PVAd19 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura indiscriminada fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- PVAd20 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

PVAd21 ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado muito dissecado.



### **ARGISSOLO VERMELHO**

PVd ARGISSOLO VERMELHO Distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado.



### **CAMBISSOLO HÁPLICO**

CXd1 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado substrato folhelho + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

CXd2 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado substrato folhelho + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

- CXd3 CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado substrato diabásio + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + NITOSSOLO VERMELHO EUTRÓFICO Eutrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- CXd4 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- CXd5 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado a forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura indiscriminada muito cascalhenta relevo ondulado e forte ondulado + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- CXd6 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado dissecado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

CXd7 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado dissecado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.



### **GLEISSOLO HÁPLICO**

GXbd GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano.



### **NEOSSOLO QUARTZARÊNICO**

RQo1 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.

RQo2 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase cerrado equatorial relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.

RQo3 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase campinarana florestada relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.

- RQo4 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase cerrado equatorial relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.
- RQo5 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase campinarana florestada relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.
- RQo6 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano a suave ondulado,
- RQo7 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.
- RQo8 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase campinarana florestada relevo suave ondulado a ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.
- RQo9 NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.

RQo10 **NEOSSOLO QUARTZARÊNICO** Órtico típico A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + **LATOSSOLO AMARELO** Distrófico típico A moderado textura média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO** Distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado.



### **NEOSSOLO FLÚVICO**

RUbd **NEOSSOLO FLÚVICO** Tb Distrófico típico A moderado textura arenosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.



### **NEOSSOLO LITÓLICO**

RLd1 **SOLO LITÓLICO** Tb Distrófico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado fortemente dissecado substrato arenito + **CAMBISSOLO HÁPLICO** Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado.

RLd2 **NEOSSOLO LITÓLICO** Tb Distrófico A proeminente textura média muito cascalhenta fase pedregosa II floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado substrato folhelho + **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO** Distrófico típico A moderado textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

RLd3 **NEOSSOLO LITÓLICO** Tb Distrófico A moderado textura média cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado substrato folhelho + **ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO** Distrófico

típico A moderado textura média cascalhenta/argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.

- RLd4 NEOSSOLO LITÓLICO Ta Eutrófico A moderado textura média cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado substrato diabásio + CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado.
- RLd5 NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado medianamente dissecado substrato arenito + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado medianamente dissecado.
- RLd6 NEOSSOLO LITÓLICO Tb Eutrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso + AFLORAMENTOS DE ROCHA.
- RLd7 NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado textura média muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo montanhoso fortemente dissecado substrato arenito + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHA.
- RLd8 NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado fortemente dissecado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + ARGISSOLO

VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado fortemente dissecado.

- RLd9 NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado textura argilosa muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado medianamente dissecado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado dissecado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.
- RLd10 NEOSSOLO LITÓLICO Ta Eutrófico A moderado textura média cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado substrato diabásio + NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico A moderado textura média cascalhenta fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado.
- RLd11 NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado textura média muito cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico A moderado textura média/argilosa fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado.
- RLd12 NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado muito dissecado + AFLORAMENTOS DE ROCHA + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado muito dissecado.



## **AFLORAMENTO DE ROCHA**

AR AFLORAMENTO DE ROCHA relevo montanhoso +  
NEOSSOLO LITÓLICO Tb Distrófico A moderado tex-  
tura indiscriminada fase cerrado equatorial relevo for-  
te ondulado muito dissecado.

## **AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS**

Entre os distintos levantamentos da potencialidade natural de uma região, o estudo sistemático das condições de solo constitui, reconhecidamente, um instrumento básico na definição de seu possível aproveitamento agrícola. Deste modo, o inventário dos recursos edáficos de uma região e suas correlações com o meio ambiente, notadamente clima e vegetação, recebe, genericamente, o nome de levantamento pedológico.

Os levantamentos pedológicos constituem estudos básicos onde as diferentes unidades de solos são normalmente descritas em termos de características do solo. Entretanto, o espectro de aplicação destes estudos é bastante amplo e necessário se torna expressar os conhecimentos adquiridos, em função da modalidade de uso que se pretende dar a esse acervo de informações. Assim, quando se pretende determinar, qual o fator ou fatores limitantes à produção agrícola, tendo como base as características do solo relacionadas com o meio ambiente, diz-se que se está fazendo a "avaliação da aptidão agrícola das terras".

Neste caso, baseando-se sobretudo em todo o acervo de informações extraídas de relatórios de "levantamentos pedológicos" já existentes no município, o que se pretende é delimitar, em grandes linhas, a "aptidão agrícola das terras do município de Monte Alegre". O objetivo não é o de prover soluções imediatas para os problemas de utilização dos solos, mas de delinear uma diretriz geral para um

aproveitamento mais racional dos recursos edáficos, que venha servir como orientação aos planejadores, técnicos que podem influir no processo de desenvolvimento agrícola.

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 pela Embrapa Solos. 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 admitidas 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.

## 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 metodologia da interpretação adotada pela Embrapa Solos foi desenvolvida por Bennema et al. (1964) e ampliada por Ramalho Filho et al. (1978).

## 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, sistema de manejo, 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 (Tabela 10 e Anexo 2).

## DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO

A classe **1abC** compreende terras aptas para lavoura e que apresentam classe de aptidão BOA no sistema de manejo C e 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** compreende 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)** compreende 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)** compreende 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 às plantas, além de impedimentos à mecanização.

TABELA 10. Classes de aptidão agrícola das terras do município de Monte Alegre, Estado do Pará.

Símbolo 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.
<u>1 (a)bc</u>	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.
<u>2 (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.
<u>2 ab</u>	Terras que apresentam classe de aptidão regular para lavoura nos sistemas de manejo A e B e inapta no sistema de manejo C.
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.
<u>3 (ab)</u>	Terras que apresentam classe de aptidão restrita para lavouras nos sistemas de manejo A e B.
3 (a)	Terras que apresentam 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 s	Terras que apresentam classe de aptidão regular para silvicultura.
6	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 ciclos curto e longo; não indicadas para silvicultura.

As classes **2(a)bc** e **2(a)bc** compreendem 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)** compreende 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)** compreendem 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)** compreende 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 riscos de erosão e impedimentos à mecanização.

A classe **4P** compreende 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** compreende 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** 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.

## **ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO**

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 irrecuperáveis.

Para atingir tais resultados, foi necessária a elaboração de mapa de solos e de aptidão agrícola das terras, e inserir dados de clima, fitofisionomia, uso atual, fragilidade das terras ante o impacto produtivo e legislação ambiental.

## 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, semiperenes, 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 rochosidade, 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°12' de latitude

sul e a 54°05' de longitude oeste de Greenwich. As características agroclimáticas foram relacionadas com os fatores térmicos e hídricos e, posteriormente, foi efetuada 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 às 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.

## CLASSES DE APTIDÃO AGROECOLÓGICA

As classes de aptidão agroecológica, de acordo com a metodologia proposta pela Embrapa Solos, são usadas 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 conseqüente 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, e 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 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 ser 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).

**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 dez 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, visto

que, com aplicação de tecnologia, está implícito o uso de capital e o uso de fertilizantes e corretivos é de fácil aplicação, o que não acontece quando se trata de propriedades físicas.

**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 reinante na região, no período crítico.

**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.

**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 frá-

geis, 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 extrativistas, reflorestamento e recuperação de áreas alteradas pela ação antrópica.

**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.

## CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS AGROECOLÓGICAS

**Zona para lavoura 1** – A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen 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

1.780mm (média de 11 anos), 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 Argissolo Vermelho-Amarelo, compostos com as unidades de mapeamento LAd, LVAd1, LVAd5, LVAd7, LVAd8, LVAd9, LVAd10, PVAd1, PVAd13 e CXbd2. 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 para lavoura 2** – A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen 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 1.780mm (média de 11 anos), 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 Cambissolo Háplicos, representados pelas unidades de mapeamento CXbd3 e CXbd5. 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 para lavoura 3** – A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen, 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 1.780mm (média de 11 anos), 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 Argissolo Vermelho-Amarelo, representados pelas unidades de mapeamento LVAd3, PVAd3, PVAd4 e PVAd10. 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 para lavoura 4** – A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen 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 Thornthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.780mm (média de 11 anos), 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 Neossolos Litólicos, representados pelas unidades de mapeamento LVAd4 e RLbd10. 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. A pecuária e o manejo florestal são outras atividades que podem ser desenvolvidas nessas áreas.

**Zona para pecuária 1** – A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen, 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 1.780mm (média de 11 anos), 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 Argissolo Vermelho-Amarelo, o Argissolo Vermelho e o Cambissolo Háptico, representados pelas unidades de mapeamento LVAd2, LVAd6, PVd, PVAd2, PVAd7, PVAd12, PVAd16, PVAd17, PVAd20, CXbd4 e CXbd7. 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. O manejo florestal é outra atividade que pode ser desenvolvida nessas áreas.

**Zona para pecuária 2** – A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen 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 Thorthwaite, o clima é o B1rA'a', tropical, megatérmico, com período seco de três a quatro meses. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.780mm (média de 11 anos), 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 Argissolos Vermelho-Amarelos, os Neossolos Litólicos, o Cambissolo e o Latossolo Vermelho-Amarelo Concrecionário, representados pelas unidades de mapeamento PVAd6, PVAd14, PVAd18, PVAd19, CXbd6, RLbd2, RLbd5 e LVAd11. 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 para Manejo Florestal** – Unidade com ocorrência na parte acima da Serra Azul, compreendendo o centro e o norte do município. A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen, 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 1.780mm (média de 11 anos), com o trimestre mais seco entre os me-

ses 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 Argissolo Vermelho-Amarelo e o Cambissolo Háplico, representados pelas unidades de mapeamento PVAd5, PVAd8 e CXbd1. 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 para conservação** – A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia e o cerrado equatorial. O clima, segundo a classificação de Köppen, é o Aw 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 1.780mm (média de 11 anos), 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 Neossolo Quartzarênico, o Gleissolo Háplico, o Neossolo Flúvico e o Argissolo Vermelho-Amarelo, representados pelas unidades de mapeamento RQo2, RQo3, RQo4, RQo5, RQo6, RQo7, RQo8, RQo10, GXbd, RUbd e PVAd9. Possuem textura variando de arenosa a argilosa, são solos não hidromórficos, com

exceção dos glei e do aluvial, excessivamente drenados (Neossolo Quartzarênico) 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 para preservação** – Unidade com ocorrência na parte sul do município. A vegetação primitiva predominante na área é a floresta equatorial subperenifólia. O clima, segundo a classificação de Köppen 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 1.780mm (média de 11 anos), 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 Neossolo Litólico, o Afloramento de Rochas e o Argissolo Vermelho-Amarelo, representados pelas unidades de mapeamento RLbd1, RLbd3, RLbd4, RLbd6, RLbd7, RLbd8, RLbd9, RLbd11, RLbd12, PVAd11, PVAd15, RQo1 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 a 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.

As zonas agroecológicas delineadas no município de Monte Alegre foram distribuídas geograficamente no mapa de zoneamento agroecológico (Anexo 3).

## LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO

- L1 - Zona para lavoura** - Ecossistema capaz de suportar uso agrícola intensivo, com ligeira limitação de fertilizantes e corretivos, necessitando de práticas simples de conservação. É composta pelas unidades de mapeamento: LAd, LVAd1, LVAd5, LVAd7, LVAd8, LVAd9, LVAd10, PVAd1, PVAd13 e CXbd2. É recomendado para culturas de ciclos curto e longo.
- L2 - Zona para lavoura** - Ecossistema capaz de suportar uso agrícola tradicional de médio emprego e de capital. Possui limitações de fertilizantes e corretivos, impedimentos à mecanização e solos de relevo ondulado. É representado pelas unidades de mapeamento: CXbd3 e CXbd5. É recomendada para culturas de ciclo longo. Necessita de práticas de conservação do solo mais severas.
- L3 - Zona para lavoura** - 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. É representada pela unidade de mapeamento: LVAd3, PVAd3, PVAd4 e PVAd10.
- L4 - Zona para lavoura** - 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: LVAd4 e RIbo10. É representada pelas unidades de mapeamentos. É recomendada para culturas de subsistência em áreas de pequenas extensões.

- ZP1 - Zona para pastagem** - 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: LVAd2, LVAd6, PVd6, PVAd2, PVAd7, PVAd12, PVAd16, PVAd17, PVAd20, CXbd4 e CXbd7. É representado pelas unidades de mapeamentos. É recomendada para pastagem, podendo ser utilizada para reflorestamento ou florestamento.
- P2 - Zona para pastagem** - Ecossistema frágil formado de solos rasos e cascalhentos, de relevo ondulado e forte ondulado. Possui limitações fortes quanto a fertilizantes, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. É representado pelas unidades de mapeamentos PVAd6, PVAd14, PVAd19, E1, CXbd6, RL2 e RL5. É recomendado para pastagem plantada.
- ZMF - Zona para manejo florestal** - Ecossistema frágil, formado por solos de relevo acidentado, podendo ocorrer cascalho c/ ou pedregosidade. Atualmente, possui grandes áreas cobertas por florestas densas. É recomendada a exploração seletiva da madeira, com reflorestamento. É composta pelas unidades de mapeamento PVAd5, PVAd8 e CXbd1.
- ZC - Zona para conservação** - 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 (GXbd). É composto pelas unidades de mapeamento RQo2, RQo3, RQo4, RQo5, RQo6, RQo7, RQo8, RQo10, GXbd, RUbd e PVAd9.
- ZPR1 - Zona para preservação ambiental** - Ecossistema protegido por lei. Áreas próximas aos cursos d'água perenes e semiperenes, com legislação apropriada e homologada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.
- ZPR2 - Zona para preservação ambiental** - Ecossistema extremamente frágeis, nos quais predominam cobertura de floresta e cerrado. Possui limitação de fertilizantes, impedimentos à mecanização e susceptibilidade à erosão. Exige, em alguns locais, a reconstituição de áreas desmatadas. É composto pelas unidades de mapeamento PVAd11, PVAd15, RQo1, RUbd, RL1, RL3, RL4, RL6, RL7, RL8, RL9, RL11, RL12 e AR.

## CONCLUSÕES, CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES

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:

- Na área de Monte Alegre dominam os Argissolos Vermelho-Amarelos e os Latossolos Vermelho-Amarelos nas diferentes fases e classes texturais.

- As principais limitações dos solos são a baixa fertilidade natural, a acidez elevada, alta saturação com alumínio, e a drenagem deficiente, a deficiência de água, a susceptibilidade à erosão e o impedimento à mecanização devido ao relevo e/ou a pedregosidade em algumas unidades pedológicas.

- Pelas limitações, os solos encontrados na área do município de Monte Alegre apresentam aptidão pertencentes aos grupos 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

- No nível de manejo C, que emprega alto nível tecnológico, 20% da área são promissoras para agricultura, principalmente para culturas de ciclo longo.

- 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.

O zoneamento agroecológico proposto para o município de Monte Alegre, considerou nove unidades geoambientais (zonas agroecológicas): Lavoura 1, Lavoura 2, Lavoura 3, Lavoura 4, Pecuária 1, Pecuária 2, Manejo Florestal, Conservação e Preservação. As unidades geoambientais (zonas agroecológicas) ZL1, ZL2, ZL3 e ZL4, que correspondem a 36,75% da área total do município, são representadas por ecossistemas capazes de suportarem atividades agrícolas in-

tensivas. As zonas ZP1 e ZP2 abrangem ecossistemas em condições estáveis, que compreendem 33,90% da área total, são 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 zona ZMF corresponde a um ecossistema representado pelas florestas e contatos floresta/cerrado que praticamente ainda não foram utilizadas, a qual compreende 13,56% da área é capaz de suportar manejo florestal sustentável. A zona ZC, correspondente a 8,22% da área 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, correspondente a 7,57% da área do município.

## **ANEXOS**

**Anexo 1. Mapa de Solos.**

**Anexo 2. Mapa de Aptidão Agrícola das Terras.**

**Anexo 3. Mapa de Zoneamento Agroecológico.**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, Z.P. do; LOPES, D. N.; REIS, C.M. dos; VIEIRA, L.S.; REGO, R.S.; GAMA, J.N.F.; SANTOS, P.L. **Capacidade de uso da terra das microrregiões do nordeste paraense.** Belém: IDESP, 1975. 199p. (IDESP. Monografias, 17).
- 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. 1981, Belém.
- 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, 1976. (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.
- 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 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.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Survey Staff. **Soil survey manual**. Washington, D.C., 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da. **Catálogo das madeiras da Amazônia**. Belém: SUDAM, 1986. 2v.
- MAURY, C.J. **Uma zona de Graptolitos de Llandoverly inferior no rio Trombetas, Estado do Pará, Brasil**. Monografia Série Geologia Mineralógico. Rio de Janeiro. 7. 1929. 53p.
- MUNSELL COLORS COMPANY. **Soil colors charts**. Baltimore, 1954.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Brasília: SUPLAN/EMBRAPA-SNLCS, 1983. 70p.

- 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 intencidade dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicativo de atividades agrossilvopastoris para o estado de Rondônia.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1987. Não publicado.
- 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. (MPEG. Boletim, no prelo.
- SUDAM. Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Acará-Moju. 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.
- SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia Brasileira. **Atlas climatológico da Amazônia brasileira.** Belém. 1984. 125p. (SUDAM. Publicações, 39).
- VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T.C. dos. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 416p.



---

*Amazônia Oriental*  
*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*  
*Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,*  
*Fax (91) 276-9845, Fone (91) 276-6333, CEP 66095-100*  
*e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br*

**1 1 0 7 8 3**

