



**ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO
DO MUNICÍPIO DE AUGUSTO CORRÊA,
ESTADO DO PARÁ**

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO
DO MUNICÍPIO DE AUGUSTO CORRÊA,
ESTADO DO PARÁ

Paulo Lacerda dos Santos
Tarcísio Ewerton Rodrigues
Raimundo Cosme de Oliveira Júnior
João Marcos Lima da Silva
Moacir Azevedo Valente
Paulo Roberto Oliveira da Silva
Emanuel Queiroz Cardoso Junior



Documentos, 26

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: 200 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

Idarê Azevedo Gomes – Embrapa Solos

Rafael David dos Santos – Embrapa Solos

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

SANTOS, P.L. dos; RODRIGUES, T.E.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C.; SILVA, J.M.L. da; VALENTE, M.A.; SILVA, P.R.O. de; CARDOSO JUNIOR, E.Q.

Zoneamento agroecológico do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999, 55p. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 26).

ISSN 1517-2201

1. Zoneamento agrícola – Brasil-Pará-Augusto Corrêa. 2. Zoneamento ecológico. 3. Aptidão agrícola. 4. Uso da terra. I. Embrapa Amazônia Oriental. II. Título. III. Série.

CDD: 631.47098115

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA	7
LOCALIZAÇÃO	7
VEGETAÇÃO	7
GEOLOGIA	10
RELEVO	11
HIDROGRAFIA	12
CLIMA	13
METODOLOGIA	21
PROSPECÇÃO E MAPEAMENTO	21
DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS	23
LATOSSOLOS.....	23
PODZÓLICOS.....	23
SOLO SALINO	26
GLEISSOLOS	28
AREIAS QUARTZOSAS.....	29
CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	29
AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS	31
SISTEMAS DE MANEJO CONSIDERADOS.....	31
CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS	32
DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO	34

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO	38
CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS AGROECOLÓGICAS.....	39
LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO	44
LEVANTAMENTO DAS EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS DAS CULTURAS	45
CONSIDERAÇÕES GERAIS	46
ANEXOS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE AUGUSTO CORRÊA, ESTADO DO PARÁ¹

Paulo Lacerda dos Santos²
Tarcísio Ewerton Rodrigues³
Raimundo Cosme de Oliveira Junior²
João Marcos Lima da Silva²
Moacir Azevedo Valente²
Paulo Roberto Oliveira da Silva⁴
Emanuel Queiroz Cardoso Junior⁵

RESUMO: Este trabalho foi realizado no município de Augusto Corrêa que possui uma área de 1.217,70 km², está localizado na mesorregião do nordeste paraense, microrregião do Salgado, entre as coordenadas geográficas de 00°52'18" e 01°20'10" de latitude sul e 46°20'05" e 46°40'01" de longitude oeste de Greenwich, limitando-se ao norte com o Oceano Atlântico, a leste com o município de Viseu, a oeste com o município de Bragança e ao sul com os municípios de Bragança e Viseu. Foi executado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária através do centro de pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, em parceria com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM e a Prefeitura Municipal de Augusto Corrêa, como parte do programa de integração Mineral em Municípios da Amazônia - PRIMAZ, coordenado pela CPRM. O objetivo do trabalho foi apresentar subsídios aos órgãos de planejamento através do zoneamento agroecológico, indicando as áreas aptas para o uso sustentável de atividades agroecológicas; preservação e conservação ambiental; para projetos de colonização, à expansão urbana e implantação de infra-estrutura viária; e, com potencialidades para produção de culturas alimentares e industriais. O Zoneamento foi elaborado na escala 1:100.000, adotando-se a metodologia preconizada no delineamento Macro-Agroecológico.

¹Trabalho realizado pela Embrapa Amazônia Oriental em parceria com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e Prefeitura Municipal de Augusto Corrêa.

²Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970. Belém, PA.

³Eng.-Agr., Doutor, Embrapa Amazônia Oriental.

⁴Eng.-Agr., Bolsista da CAPES/FCAP, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

⁵Eng.-Agr., Bolsista do CNPq/Embrapa Amazônia Oriental.

cológico do Brasil e no Zoneamento Geoambiental e Agroecológico do Estado de Goiás: essa metodologia pressupõe o conhecimento prévio das propriedades físico-químicas dos solos, da avaliação da aptidão agrícola das terras, das características climáticas da região e das exigências das culturas. Os solos identificados na região são o Latossolo Amarelo Álico, Podzólico Amarelo Álico, Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, Areia Quartzosa Álica, Areia Quartzosa Marinha Álica, Areia Quartzosa Hidromórfica Álica, Solos Hidromórficos Indiscriminados, Glei Pouco Húmico e o Solo Salino. Quanto à potencialidade das terras, 12.511,50ha, correspondendo a 10,27% da área total mapeada, apresentam classe de aptidão 1abC; com 23.523,70ha (19,32%), classe 1(a)bC; com 6.464,78ha (5,31%), classe 2bc; com 9.099,63ha (7,47%), classe 4p, com 2.674,07ha (2,20%), classe 6, com 45.924,51ha (37,71%) classe 6 (terras sem aptidão para uso agrícola). Essas terras, após uma interpretação da interação do conjunto de variáveis dos ecossistema, foram delimitadas em sete zonas agroecológicas, sendo duas para produção agrícola intensiva (zonas PAI1 e PAI2), abrangendo uma área de 49.037,65ha (41,91% da área total mapeada), uma para pastagem (zona ZP), com área de 9.099,63ha (7,47%), uma para culturas especiais (zona CE), com área de 2.674,07ha (2,20%) e três zonas de preservação (zonas PRE1, PRE2, PRE3), que ocupam área de 46.924,51ha (37,71%).

Termos para indexação: solos, zona costeira, caracterização.

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido pela Embrapa, em parceria com a CPRM e a Prefeitura de Augusto Corrêa, com a finalidade de fornecer subsídios para a ocupação racional da área em estudo.

A utilização inadequada do solo de muitas áreas amazônicas, através de atividades antrópicas, tais como formação de pastagens, agricultura extensiva e exploração madeireira, tem provocado a degradação do meio ambiente. Os prejuízos ocasionados pelo inadequado uso desses recursos se refletem na saúde humana e animal, no empobrecimento local da condição de vida e na disponibilidade e qualidade da

água, ocasionando efeitos marcantes na condição sócio-econômica da população rural.

Em face dessas considerações, torna-se necessária a realização de um levantamento dos solos, avaliação da aptidão agrícola e o zoneamento agroecológico do município de Augusto Corrêa, na escala 1:100.000, de maneira a orientar a ocupação espacial do município, sem causar prejuízos ao ecossistema.

O zoneamento agroecológico permite a seleção de áreas de acordo com a sua vocação, evitando, assim, o uso inadequado de determinadas áreas.

DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

LOCALIZAÇÃO

O município de Augusto Corrêa está localizado na região nordeste do Estado do Pará, na mesorregião do nordeste paraense, microrregião do Salgado, ocupando uma área de 1.217,70km² e coordenadas geográficas de 00°52'18" e 01°20'10" de latitude sul e 46°20'05" e 46°40'01" de longitude oeste de Greenwich. Possui limites ao norte com o Oceano Atlântico, a leste com o município de Viseu, a oeste com o município de Bragança e ao sul com os municípios de Viseu e Bragança (Fig. 1).

VEGETAÇÃO

A análise da distribuição da vegetação primária é utilizada com o objetivo de suprir a insuficiência de dados referente às condições térmicas e hídricas do solo. Essas condições, além do significado pedogenético, têm grande implicação ecológica, o que permite o estabelecimento de relações entre classes de solos e sua aptidão agrícola.

A cobertura vegetal da região, segundo a classificação adotada pela Embrapa Solos (Embrapa, 1988b), está composta por seis formações bem definidas: Floresta Equatorial Subperenifólia, Floresta Equatorial Hidrófila e Higrófila de Várzea, Campos Equatoriais Higrófilos de Várzea, Formações de Praias e Dunas e Manguezal.

A Floresta Equatorial Subperenifólia cobria a maior parte da região estudada e, atualmente, apresenta-se com constituição florística (Silva et al. 1995) de capoeiras com várias idades e pouca vegetação primária, a qual foi moderadamente preservada encontrando-se somente em pequenas manchas esparsas, onde são raras as essências da vegetação original. As espécies mais freqüentes são: imbaúba (*Cecropia* sp.), pau-mulato (*Chimaniis turbinata* D.C.), matá-matá branco (*Eschweilera odorata*), lacre (*Vismia* spp.) e núcleos de palmeiras, principalmente, o buriti (*Mauritia flexuosa*), tauari (*Couratari* sp.), açai (*Euterpe oleracea*) e bacaba (*Oemocarpus bacaba*) (Brasil, 1973).

As Florestas Hidrófila e Higrófila de Várzea, regionalmente conhecidas como "mata de várzea", ocupam uma faixa considerável. Caracterizam-se por permanecer permanente e temporariamente inundadas, respectivamente, e com poucas espécies, porém, sem interferência de água salina, e compõem-se de espécies florestais de porte mediano e ocorrências de alguns indivíduos de menor porte. Essas formações são caracterizadas pela grande proporção de madeira branca, sem valor comercial, com exceção da andiroba (*Carapa guianensis*), açacu (*Hura creptans*), breu-branco-da várzea (*Protium unifolium*), jenipapo (*Genipa americana*), ingá (*Inga disticla*), louro-da-várzea (*Nectandra amazonicum*), taperebá (*Spondea lutea*), samaúma (*Ceiba pentandra*) e buriti (*Mauritia flexuosa*) (Brasil, 1973).

Nas Formações de Praias e Dunas, a vegetação é uniforme e cresce nas areias brancas, caracterizada pelo ajuru (*Chysobalanus icaco* L.), alecrim-da-praia (*Bulbostylis capillaris* C.B. Clark) e salsa-da-praia (*Ipomoea pescaprae* Roth) (Brasil, 1973).

Os Campos Equatoriais Higrófilos de Várzea (Fig. 4) não representam grande parte da área, localizando-se próximo à cidade Augusto Corrêa. Apresenta uma fisionomia campestre uniforme, caracterizada por solo com problemas de hidromorfismo, onde o alagamento periódico seleciona as espécies ecologicamente adaptadas, tais como: aturiá (*Machaerium lunatus* (L) Ducke), canarana (*Panicum* spp.), capim-de-marreca (*Paratheria prostata*), junco e piri (*Cyperus giganteus* Vahl). Nas áreas mais altas (tesos), a vegetação é arbustiva, indicando melhor drenagem, onde se encontra o babaçu (*Orbignya martiniana* B. Rodr.), em meio à vegetação arbustiva (Brasil, 1973).

O Manguezal, formação com grande poder de regeneração, se encontra normalmente em ambiente salino e salobre, acompanhando os cursos dos rios, instalando-se nas áreas que sofrem influências das marés, cuja denominação, no Pará e no Maranhão é "apicum". O mangue vermelho (*Rhizophora mangle* L.), o mais ligado ao teor salino das águas, ocupa sempre a linha costeira das embocaduras dos rios. O mangue siriba ou *siriúba* (*Avicennia* sp.) forma uma segunda linha, atrás do mangue vermelho, e acompanha as margens dos rios até onde as marés alcançam, mesmo com baixo teor salino (Brasil, 1973). Esses mangues, na região estudada, mostram-se muito bem preservados, o mesmo não acontecendo com as dunas.

GEOLOGIA

A geologia da área foi baseada em trabalhos existentes na região (Brasil, 1973), e de observações locais realizadas durante os trabalhos de campo. Na região estudada, foi possível identificar dois períodos geológicos bem definidos, representados pelo Quaternário e Terciário, conforme descrições a seguir, evidenciando os períodos acima mencionados com sua distribuição na área.

Quaternário: está representado por depósitos aluvionares recentes, constituídos por cascalhos, areias e argilas inconsolidadas. Aparecem como faixa estreita e, às vezes, descontínuas, ao longo dos rios mais importantes, como o rio Japerica. Ocorre também em todo o litoral da área estudada, constituindo as praias e mangues. Nesta unidade são encontrados solos desenvolvidos desse material geológico, quais sejam: Glei Pouco Húmico, Areias Quartzosas Marinhas e Solonchak Sódico.

Terciário: está representado pela Formação Barreiras, constituída por sedimentos clásticos, mal selecionados, variando de siltitos a conglomerados. As cores predominantes são o amarelo e o vermelho, porém variam muito de local para local. Os argilitos em geral são caulíníficos, com lentes de conglomerados e arenito grosseiro, poucos consolidados. A sua sedimentação inicia-se com um calcário fossilífero, o qual em alguns locais pode não existir. Esse calcário constitui, para Maury(1929), a Formação Pirabas, do Mioceno Inferior, e está bem representada em afloramentos do litoral paraense. Essa Formação ocupa, aproximadamente, 70% da área, onde são encontrados os Latossolos e os Podzólicos.

RELEVO

As análises das feições particulares das formas de relevo identificaram na região estudada duas unidades morfo-estruturais bem definidas, cujas características gerais são descritas a seguir (Brasil, 1973).

Planícies fluvio-marinhas com "rias" e "mangues": nesta unidade, também foi observado um conjunto de tipos de costas semelhante ao encontrado na Folha Salinópolis. Esse litoral foi designado como de "rias", que implica na formação de plataformas de abrasão, sobre a qual colonizou a vegetação de mangue. A exemplo da Folha Salinópolis, as "rias" são rasas e se abrem largamente na linha da costa. Não há interflúvios nítidos entre elas e isto é considerado

como de colonização de mangue em direção ao mar e não como "rias" bem qualificadas. O trecho do litoral de "rias" é de costa recortada na proximidade de terras altas. Nessa unidade são encontradas topografias com relevo plano, onde são dominantes os solos hidromórficos sob vegetação de mangue, assim como as áreas de planícies fluvio-marinhas com solos arenosos em relevo plano e suave ondulado, sob vegetação arbustiva de ajuru (*Chysobalanus icaco* L.), região geologicamente pertencente ao Quaternário (Brasil, 1973).

Planalto Rebaixado da Amazônia (zona bragantina): esta unidade localiza-se logo ao sul do litoral de "rias", como acontece na Folha Salinópolis, continua num planalto rebaixado, já identificado em folhas imediatamente ao sul. Sua estrutura geológica é da Formação Barreiras. O Pediplano Central do Maranhão, que é a unidade contígua, dissecou a Formação Barreiras, rebaixando as altitudes e mantendo relevos tabulares por efeitos erosivos. Localmente, a dissecação do planalto seguiu elementos estruturais, principalmente linhas de fraturas. Nesse planalto estão compreendidos relevos planos, com Latossolos sob vegetação secundária (capoeira), e relevo suave ondulado e ondulado com solos Podzólico Amarelo e Latossolo Amarelo podzólico ambos sob o mesmo revestimento florístico secundário. Nessa unidade morfo-estrutural os solos são formados por sedimentos terciários da Formação Barreiras (Brasil, 1973).

HIDROGRAFIA

O rio Urumajó e o rio Aturiaí, depois das rodovias, é a via de maior importância para o desenvolvimento da região e, por onde se faz o escoamento da produção, através de pequenas e médias embarcações. Fazendo parte da rede hidrográfica da região, encontram-se rios de menor volume de água, porém de importância no que diz respeito à pecuária e à agricultura da área estudada.

CLIMA

Para a caracterização climática, foram levantados dados referentes à temperatura do ar (média, mínima e máxima), umidade relativa do ar, duração do brilho solar e precipitação pluviométrica (Tabela 1), junto às instituições que dispõem de dados meteorológicos da área de estudo, além de trabalhos anteriores analisando o clima da região (Bastos, 1972; SUDAM, 1984).

Com base no sistema de Köppen, o qual fundamenta-se em valores numéricos de temperatura e pluviosidade, a região estudada está sob o tipo climático da classe A (Awi). A precipitação e a temperatura são parâmetros básicos para execução de balanços hídricos, os quais servem não apenas para interpretação dos processos de formação dos solos mas, também, com vistas ao aproveitamento agrícola (Tabela 2, 3 e 4) e Figs. 2, 3 e 4.

Precipitação pluviométrica: A precipitação pluviométrica anual compreende valores elevados, em torno de 3.543mm. Apresenta um regime de precipitação caracterizado pela divisão nítida do ano, sendo um período chuvoso com chuvas abundantes iniciando em dezembro e indo até junho, e outro mais seco, entre os meses de julho a novembro, com precipitações inferiores a 60mm (Tabela 1).

Temperatura: O regime térmico da área é caracterizado por apresentar pequenas oscilações das amplitudes entre as temperaturas máximas e mínimas, verificadas pelo valor das temperaturas médias listadas.

A temperatura média anual está em torno de 27,7°C e, ao longo do ano, varia de 26,8 a 28,0°C. A temperatura média das máximas varia de 30,0 a 32,1°C e a temperatura média máxima anual é de 31,7°C. A temperatura média mínima anual é de 25,2°C e varia de 24,1 a 26,0°C. A maior amplitude térmica média ocorre no mês de julho, atingindo 7,3°C e a menor amplitude térmica média foi de 5,5°C, ocorrendo no mês de janeiro (Tabela 1).

TABELA 1. Alguns parâmetros climáticos do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará.

Mês	Temperatura do ar (°c)			Umidade relativa (mm)	Duração do brilho solar (h/d)	Precipitação pluviométrica (mm)
	Máxima	Mínima	Média			
Jan.	30,6	21,7	26,2	84	148	228
Fev.	29,5	21,6	25,5	89	106	422
Març.	29,5	21,7	25,5	90	100	498
Abr.	29,7	21,7	25,7	90	108	432
Maio	30,2	21,3	25,8	90	143	291
Jun.	30,5	20,7	25,6	88	176	244
Jul.	30,5	20,1	25,3	86	204	182
Ago.	31,0	20,1	25,6	84	242	105
Set.	31,3	20,1	25,7	79	247	31
Out.	32,4	23,6	26,3	76	262	04
Nov.	32,7	20,4	26,6	74	248	05
Dez.	32,3	21,3	26,9	77	205	70
Total					2.191	2.514
Média	31,0	21,4	26,0	84		

Fonte: Embrapa – Estação de Augusto Corrêa.

TABELA 2. Balanço hídrico do município de Augusto Corrêa, considerando retenção hídrica de 125mm.

Mês	Temp. °C	Nomog.	Correç.	EP mm	P mm	P-EP mm	Negat. acum.	Armaz. mm	Altura mm	ER mm	Defic. mm	Exced. mm
Jan.	26.2	129	1.00	129	228	99	-24	103	99	129	0	0
Fev.	25.5	117	1.00	117	422	305	0	125	22	117	0	283
Març.	25.5	117	1.00	117	498	381	0	125	0	117	0	381
Abr.	25.7	121	1.00	121	432	311	0	125	0	121	0	311
Mai	25.8	122	1.00	122	291	169	0	125	0	122	0	169
Jun.	25.6	119	1.00	119	244	125	0	125	0	119	0	125
Jul.	25.3	114	1.00	114	182	68	0	125	0	114	0	68
Ago.	25.6	119	1.00	119	105	-14	-14	112	-13	118	1	0
Set.	25.7	121	1.00	121	31	-90	-104	55	-57	88	32	0
Out.	26.3	131	1.00	131	4	-127	-230	20	-35	39	92	0
Nov.	26.6	136	1.00	136	5	-131	-361	7	-13	18	118	0
Dez.	26.9	142	1.00	142	70	-72	-443	4	-3	73	69	0
Ano	25.9			1.487	2.512	1.025				1.176	312	1.336

Fonte: Embrapa – Estação de Augusto Corrêa.

TABELA 3. Balanço hídrico do município de Augusto Corrêa, considerando retenção hídrica de 150mm.

Mês	Temp. °C	Nomog.	Correç.	EP mm	P mm	P-EP mm	Negat. acum.	armaz. mm	altura mm	ER mm	Defic. mm	Exced. mm
Jan.	26.2	129	1.00	129	228	99	-50	107	99	129	0	0
Fev.	25.5	117	1.00	117	422	305	0	150	43	117	0	262
Març.	25.5	117	1.00	117	498	381	0	150	0	117	0	381
Abr.	25.7	121	1.00	121	432	311	0	150	0	121	0	311
Mai	25.8	122	1.00	122	291	169	0	150	0	122	0	169
Jun.	25.6	119	1.00	119	244	125	0	150	0	119	0	125
Jul.	25.3	114	1.00	114	182	68	0	150	0	114	0	68
Ago.	25.6	119	1.00	119	105	-14	-14	137	-13	118	1	0
Set.	25.7	121	1.00	121	31	-90	-104	75	-61	92	28	0
Out.	26.3	131	1.00	131	4	-127	-230	32	-43	47	84	0
Nov.	26.6	136	1.00	136	5	-131	-361	13	-19	24	112	0
Dez.	26.9	142	1.00	142	70	-72	-433	8	-5	75	66	0
Ano	25.9			1.487	2.512	1.025				1.196	291	1.316

Fonte: Embrapa – Estação de Augusto Corrêa.

TABELA 4. Balanço hídrico do município de Augusto Corrêa, considerando retenção hídrica de 200mm.

Mês	Temp. °C	Nomog.	Correç.	EP mm	P mm	P-EP mm	Negat. acum.	Armaz. mm	Altura mm	ER mm	Defic. mm	Exced. mm
Jan.	26.2	129	1.00	129	228	99	-99	122	99	129	0	0
Fev.	25.5	117	1.00	117	422	305	0	200	78	117	0	227
Març.	25.5	117	1.00	117	498	381	0	200	0	117	0	381
Abr.	25.7	121	1.00	121	432	311	0	200	0	121	0	311
Maio	25.8	122	1.00	122	291	169	0	200	0	122	0	169
Jun.	25.6	119	1.00	119	244	125	0	200	0	119	0	125
Jul.	25.3	114	1.00	114	182	68	0	200	0	114	0	68
Ago.	25.6	119	1.00	119	105	-14	-14	187	-13	118	1	0
Set.	25.7	121	1.00	121	31	-90	-104	119	-67	98	28	0
Out.	26.3	131	1.00	131	4	-127	-230	63	-56	60	84	0
Nov.	26.6	136	1.00	136	5	-131	-361	33	-30	35	112	0
Dez.	26.9	142	1.00	142	70	-72	-433	23	-10	80	66	0
Ano	25.9			1487	2.512	1.025				1.232	256	1.280

Fonte: Embrapa – Estação de Augusto Corrêa.

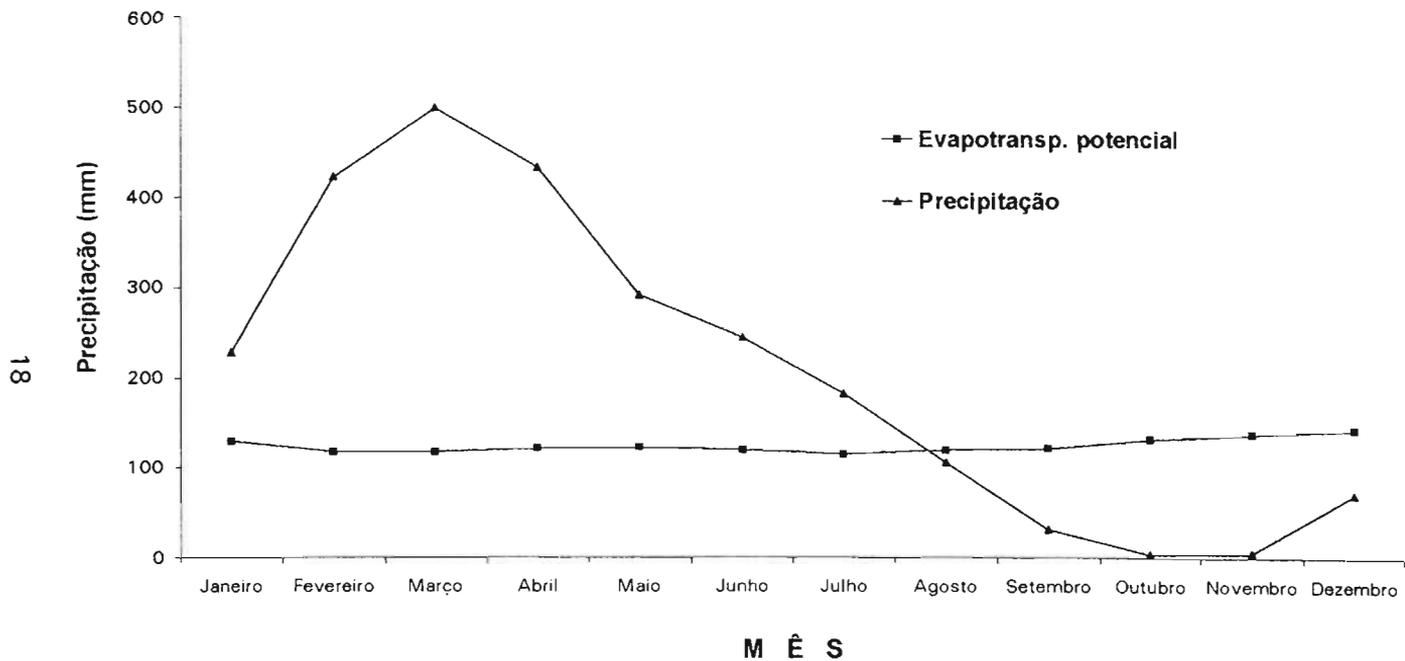


FIG. 2. Gráfico do balanço hídrico do município de Tracuateua, Pará.

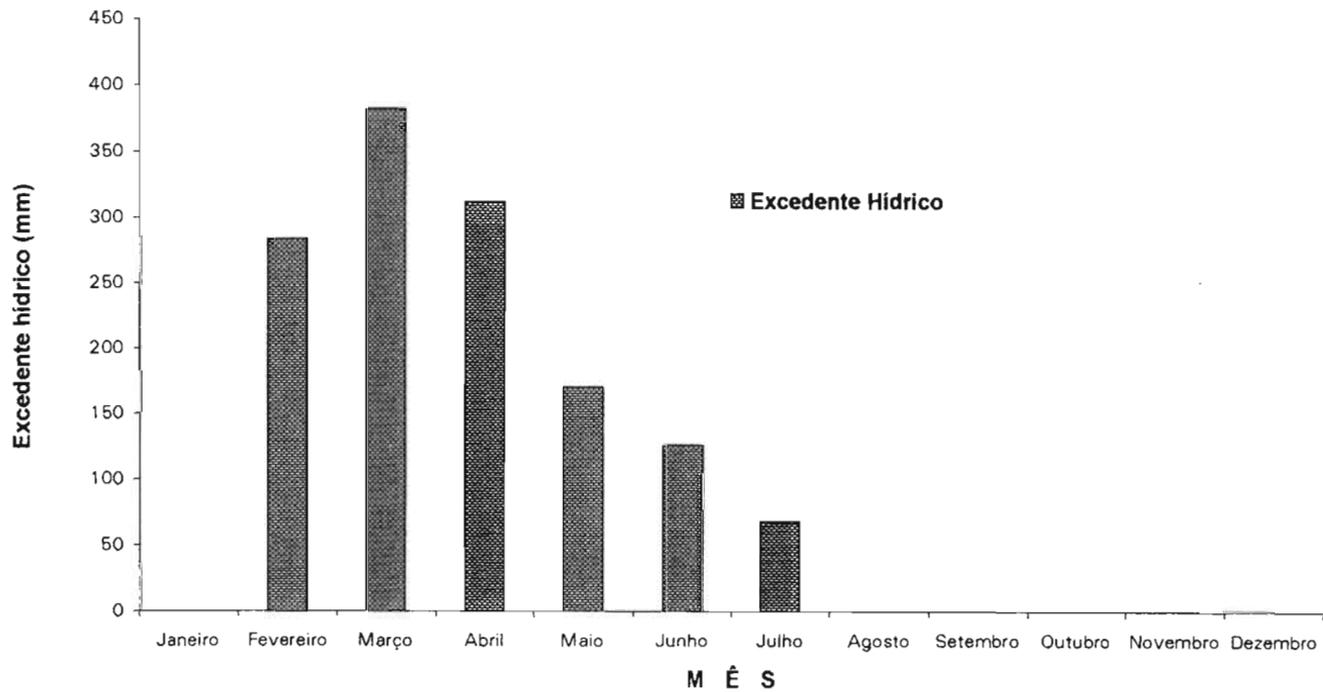


FIG. 3. Excedente hídrico no município de Tracuateua, Pará.

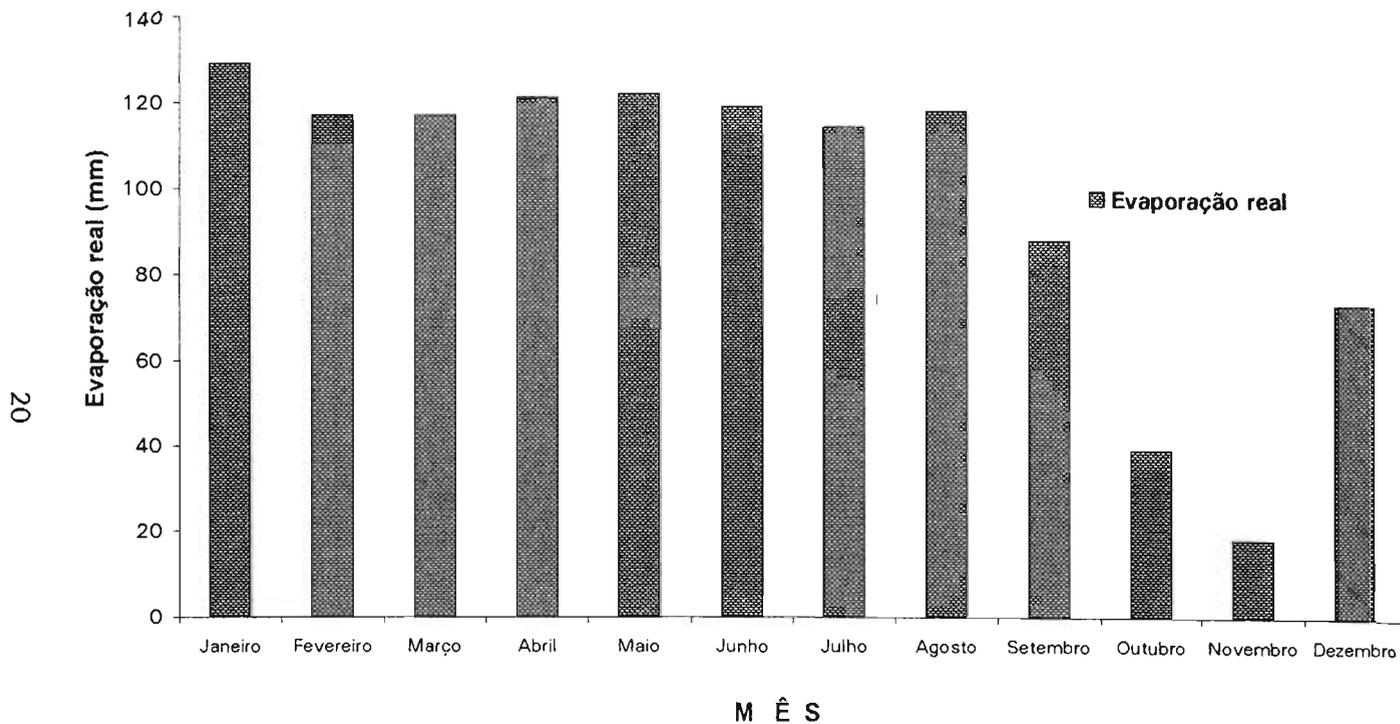


FIG. 4. Evaporação real no município de Tracuateua, Pará.

Duração do brilho solar: Este parâmetro informa sobre a radiação solar incidente diária, mensal e anual do local que alcança a superfície do solo, sendo importante no estudo das estimativas de demanda máxima de evaporação, evapotranspiração e outras análises correlacionadas à nebulosidade da região.

O total anual do brilho solar chega a 2.242 horas para Salinópolis, estação mais próxima da área de estudo, sendo os meses de julho a outubro os que apresentam a maior contribuição. Ressalta-se que, nesses meses, a atmosfera local é quase que isenta de nebulosidade, o que necessita de cuidados especiais, tanto para as culturas sensíveis como para os animais, quando submetidos ao intenso período de exposição ao sol.

Umidade relativa do ar: O vapor d'água, por ser oriundo da superfície do solo, sua concentração diminui à medida que se afasta da superfície, sendo um importante componente nas interações físicas e fisiológicas do solo com o meio ambiente. Para a área em questão, verifica-se que a umidade relativa média em Salinópolis é de 82% e para Augusto Corrêa é de 84%, sendo os meses de outubro a novembro os meses mais secos.

METODOLOGIA

PROSPECÇÃO E MAPEAMENTO

Este trabalho foi realizado pela Embrapa Amazônia Oriental, em parceria com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM e a Prefeitura Municipal de Augusto Corrêa, como parte dos trabalhos do Programa de Integração Mineral em Municípios da Amazônia – PRIMAZ, coordenado pela CPRM.

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 imagens de satélite Landsat TM-5 e mosaicos semicontrolados de radar, todos na escala 1:100.000, delineando-se as unidades fisiográficas, levando-se em consideração a uniformidade de relevo, geologia, vegetação, tipos de drenagem e tonalidade.

A prospecção no campo, a descrição morfológica e coleta de amostras dos perfis obedeceram aos procedimentos adotados pela Embrapa Solos e constantes em Estados Unidos (1993), Embrapa (1995), Embrapa (1988a) e Embrapa (1988b).

As cores das amostras de solos dos horizontes dos perfis foram determinadas por meio de comparação com as cores da Munsell Soil Color Charts (Munsell., 1975). Os solos foram classificados conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999).

Os mapas de solos, aptidão agrícola das terras e o de zoneamento agroecológico foram confeccionados na escala 1:100.000 (Anexo).

As análises das amostras de solos foram realizadas no Laboratório de Solos da Embrapa Solos, juntamente com o do Idesp, de acordo com a metodologia adotada por aquele órgão (Embrapa, 1997).

Os métodos analíticos estão em conformidade com o Manual de Métodos de Análise de Solos (Embrapa, 1997).

DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE SOLOS

LATOSSOLOS

Essa unidade compreende solos com horizonte B latossólico, muitos profundos, ácidos, friáveis, com classe textural variando de média a muito argilosa; seqüência de horizontes do tipo A, Bw e BC; cores brunadas, bruno-amareladas, bruno-forte e vermelho-amarelado, em matizes mais amarelos que 5,5YR e transição entre horizontes normalmente plana e difusa.

São extremamente a fortemente ácidos, com valores de pH em H₂O variando de 4,2 a 4,9 e delta pH negativo em torno de -0,3; possuem valores de soma de bases muito baixos nos horizontes superficiais, os quais variam de 0,3 a 1,4 cmol_c/kg de solos, o mesmo acontecendo com a capacidade de troca de cátions, que varia de 3,4 a 6,0 cmol_c/kg de solo e saturação por bases variando entre 08% a 23% (Tabela 5).

Esses solos são encontrados em relevos que variam de plano a suave ondulado, não tendo sido observada a ocorrência de erosão intensa, principalmente, quando sob proteção da vegetação (capoeira). Independente da textura, são aproveitados, na agricultura com pastagens e plantios de dendê, pimenta-do-reino, mamão, maracujá e culturas de subsistência. Como variações desta classe, são encontrados na região estudada o Latossolo Amarelo e o Latossolo Vermelho-Amarelo.

PODZÓLICOS

Os solos nessa classe apresentam-se profundos, bem a excessivamente drenados, com presença de horizonte B textural (Embrapa, 1999), evidenciando características pertinentes ao "kandic horizon" (Estados Unidos, 1994), e uma nítida diferenciação entre os horizontes A e Bt. Possuem o horizonte B textural bastante espesso, com pequena diferenciação morfológica entre estes horizontes, baixa relação silte/argila, ausência ou presença de pequenas quantidades de cerosidade, o que o faz assemelhar-se bastante ao horizonte B latossólico.

TABELA 5. Algumas características físicas e químicas de solos encontrados na região do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. (cm)	%			pH				cmolc/kg de solo						%		P		
		Areia	silte	Argila Total	C	N	H2O	ΔpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	T	V	m	ppm
LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura média																			
A	0 - 9	78	10	12	1.31	0.12	4.9	-0.6	1.20	0.08	0.08	1.4	0.4	4.2	6.0	23	22	1	
AB	9 - 22	71	11	18	0.94	0.11	4.6	-0.5	0,30	0.03	0.05	0.4	1.2	3.2	4.8	8	75	1	
BA	22 - 45	67	9	24	0.49	0.06	4.4	-0.2	0,30	0.02	0.05	0.4	1.2	2.8	4.4	9	75	1	
Bw1	45 - 68	68	5	27	0.46	0.06	4.5	-0.1	0,70	0.02	0.05	0.8	0.8	2.7	4.3	19	50	1	
Bw2	68 - 89	64	6	30	0.35	0.05	4.5	-0.3	0,30	0.02	0.05	0.4	1.2	2.3	3.9	10	75	1	
Bw3	89 - 110	65	7	28	0.22	0.04	4.6	-0.4	0,30	0.02	0.04	0.4	1.2	1.8	3.4	12	75	1	
BC	110 - 180	64	8	28	0.15	0.03	4.7	-0.5	0.30	0.01	0.03	0.3	1.0	1.4	2.7	11	77	1	
PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média																			
A	0 - 14	93	3	4	0.51	0.07	4.9	-0.3	1.1	0.04	0.04	1.2	0.0	1.8	3.0	40	0	2	
AB	14 - 43	81	6	13	0.44	0.06	4.5	-0.2	0.5	0.03	0.04	0.6	0.4	2.5	3.5	17	40	1	
BA	43 - 61	79	5	16	0.30	0.04	4.3	-0.1	0.5	0.02	0.04	0.6	0.6	2.3	3.5	17	50	1	
Bt1	61 - 81	79	4	17	0.22	0.03	4.3	-0.1	0.3	0.02	0.05	0.4	0.6	2.0	3.0	13	60	1	
Bt2	81 - 170	80	5	15	0.15	0.03	4.4	-0.1	0.3	0.01	0.04	0.4	0.4	1.4	2.2	18	50	1	
Bt3	107 - 131	81	3	16	0.12	0.03	4.4	-0.1	0.3	0.01	0.04	0.4	0.4	1.4	2.2	19	50	1	
BC1	131 - 170	79	5	16	0.12	0.03	4.7	-0.4	0.3	0.01	0.04	0.4	0.2	1.3	1.9	21	33	1	

Prof. = Profundidade.

São desenvolvidos de rochas sedimentares do Terciário, com cores bruno-avermelhadas e bruno-forte nos matizes 10YR e 7,5YR, respectivamente; baixos valores de óxidos de ferro, presença de alta relação textural, sem evidência nítida de movimentação de argila ao longo do perfil. Silva (1989) estudando solos semelhantes, classificou-os como Podzólico Amarelo latossólico, pela semelhança de características comuns ao B latossólico.

Apresentam, normalmente, minerais de argila de atividade baixa (CTC <24 cmol_c/kg de argila), devido esta fração ser constituída por minerais do grupo da caulinita, sesquióxidos, quartzo e outros minerais resistentes ao intemperismo.

São fortemente ácidos com valores de pH em H₂O de 4.3 a 4.9; apresentam baixos teores de soma de bases; capacidade de troca de cátions variando de 1.9 a 3.5 cmol_c/kg de solo (Tabela 5).

Os teores de soma de bases e capacidade de troca de cátions decrescem com a profundidade, evidenciando a influência da matéria orgânica na retenção de nutrientes nesses solos.

São encontrados regionalmente em áreas com relevo plano, suave ondulado e raramente em ondulado, sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia primária e secundária (capoeiras).

Os fatores limitantes desses solos, quanto ao uso agrícola, se prendem, principalmente, à fertilidade natural baixa e à susceptibilidade à erosão. São utilizados com pastagens, culturas de subsistência e plantações de dendê, pimenta-do-reino, fruteiras regionais e culturas de subsistência. Como variação dessa classe foi encontrado o Podzólico Vermelho-Amarelo.

São solos bem drenados a moderadamente drenados, com baixa capacidade de retenção de água, textura arenosa/média e média/argilosa, com estrutura pequena e média em blocos subangulares, ligeiramente plástico a ligeiramente pegajoso, profundos e porosos, 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

plântico em seus subhorizontes, são adjetivados pelo sufixo cn ou pl. Apresentam colorações no matize 5YR, com a presença ou ausência de concreções ferruginosa e/ou presença de plântita em diferentes profundidades no perfil do solo.

Na área, apresentam-se ácidos a extremamente ácidos (pH variando de,4,5 a 4,7) com valores baixos de soma de bases (S), variando de 2 a 4mmol\kg de solo; capacidade de troca de cátions (CTC) da ordem de 23 a 39 mmol\kg de solo e saturação de bases (V), com valores variando de 9% a 10 %. Os valores de alumínio trocável variam de 4 a 6 mmol\kg e saturação de alumínio >50% no horizonte Bt. Os teores de carbono orgânico, da ordem de 2,4% a 6,8 %, 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 5).

Essa 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 plântico 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.

SOLO SALINO

Caracterizam-se por apresentar elevadas concentrações de sais solúveis. Esses sais são constituídos de íons Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , Cl^- e $\text{SO}_4^{=}$ e em quantidades menores de íons K^+ , HCO_3^- e NO_3^- . Os teores de sais de sódio são relativamente baixos em relação aos teores de sais de cálcio e magnésio, por isso o PST é sempre inferior a 15%, além dos sais prontamente solúveis, encontram-se às vezes, sais de baixa solubilidade, como sulfato de cálcio e carbonato de magnésio (Tabela 6).

TABELA 6. Algumas características físicas e químicas de solos encontrados na região do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará.

Horizonte	Prof. (cm)	%			pH				cmolc/kg de solo						%		P ppm			
		Areia	silte	Argila Total	C	N	H ₂ O	ΔpH	Ca	Mg	K	Na	S	Al	H	T		V	m	
SOLO SALINO A moderado textura média																				
A	0 - 20	74	11	14	1.12	0.07	3.5	-0.2	2.3	5.1	0.54	7.26	15.2	1.2	3.9	20.3	93	7	9	
C1g	20 - 40	70	14	16	0.87	0.07	5.0	-0.4	2.5	5.3	0.60	2.06	10.5	0.2	2.4	13.1	81	1	12	
C2g	40 - 80	69	13	18	0.85	0.07	5.2	-0.5	2.8	6.1	0.65	6.13	15.7	0	2.7	18.4	87	0	12	
GLEISSOLO Ta EUTRÓFICO A moderado textura muito argilosa																				
A	0 - 20	2	23	75	3.31	0.49	5.0	-1.1	22.9	5.6	0.24	0.85	29.8	1.1	15.7	46.6	64	4	3	
C1g	20 - 60	3	20	77	1.13	0.11	6.3	-1.5	17.2	8.8	0.42	1.63	28.1	0	6.0	34.1	82	0	5	
C2g	60 - 100	2	13	85	0.83	0.08	4.5	-0.4	14.6	11.9	0.65	2.21	29.4	0	3.7	33.1	89	0	7	

Prof. = Profundidade.

Normalmente os solos de origem aluvional possuem boas características físicas que permitem a sua recuperação com a lavagem e o manejo apropriados, voltando a ser solos normais. Estes solos se caracterizam pelo excesso de sais solúveis e sódio trocável. As características físicas desses solos são semelhantes às dos solos normais, porém se os sais solúveis são removidos, tais solos adquirem rapidamente as características de solos sódicos.

Do ponto de vista do uso e manejo, esses solos apresentam limitações tanto no comportamento físico por excesso de água, e por apresentarem elevados teores com saturação de sódio e sódio solúveis. Seu uso é limitado ao manejo e preservação do meio ambiente e estão sob vegetação constituída predominantemente de mangue. Sua natureza é oriunda da deposição de material holocênico com influência marcante das águas do mar.

Normalmente os solos de origem aluvional possuem boas características físicas que permitem a sua recuperação com lavagem e manejo apropriados, voltam a ser solos normais. Esses solos quase sempre se apresentam floculados devido ao excesso de sais e ausência de quantidades significantes de sódio trocável. Em consequência, a permeabilidade é maior ou igual a dos solos normais.

GLEISSOLOS

São solos minerais hidromórficos, mal drenados, desenvolvidos de sedimentos recentes, sob a influência do lençol freático, que apresentam forte gleização, o que indica a redução do ferro durante o seu desenvolvimento, evidenciada pelas cores acinzentadas, com ou sem mosqueados, sendo esses decorrentes da oxidação das raízes e/ou da oscilação do lençol freático.

Regionalmente, apresentam-se pouco desenvolvidos, moderadamente profundos, com seqüência de horizontes A e Cg, e colorações acinzentadas no matiz 10YR, valores entre 3 e 5 e cromas entre 1 e 2, com mosqueados de coloração bruno-amarelada (10YR 5/8). O pH vai de 4,5 a 6,3. A textura é muito argilosa com valores de silte relativamente elevados, dada à constante sedimentação de materiais

finos que são trazidos em suspensão na água. Apresentam altos valores de soma de bases, variando de 64% a 89% e capacidade de troca de cátions variando de 33,1 a 46,6 cmol_c/kg de solo (Tabela 6).

São encontrados em planícies aluviais e estão submetidos a um regime de inundação freqüente, em relevo plano de várzea e sob vegetação de campo equatorial higrófilo de várzea. As principais limitações de uso agrícola são a deficiência de oxigênio e o impedimento à mecanização. Esses solos podem ser utilizados com culturas adaptadas ao excesso d'água e se efetuados trabalhos de sistematização da área, podem alcançar altas produtividades.

AREIAS QUARTZOSAS

São solos de textura arenosa, com classes texturais areia e areia-franca, essencialmente quartzosos, excessivamente drenados, praticamente sem estrutura, com ausência de minerais primários menos resistentes ao intemperismo. Possuem baixa capacidade de troca de cátions (2,6 a 4,3 cmol_c/kg de argila); baixo conteúdo de bases trocáveis, baixa saturação por bases, alta saturação com alumínio e baixo conteúdo de fósforo assimilável (Vieira & Santos, 1987; SUDAM, 1988; SUDAM, 1990).

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 Podzólicos Amarelos de textura arenosa/média, por isso, foram classificadas como Areias Quartzosas. Ocorrem em contato com o Podzólico Amarelo, em área plana sob vegetação de floresta equatorial subperenifólia.

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Os solos mapeados no município de Augusto Corrêa, foram classificados utilizando características diagnósticas adotadas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999).

Na Tabela 7 são apresentados a legenda de solos, área e percentagem das unidades do mapeamento delineadas no mapa de solos do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará (Anexo 1).

TABELA 7. Identificação, extensão e percentagem das unidades de mapeamento.

Símbolo representado no mapa de solos	Unidades de mapeamento	Área (há)	percentual em relação à área total
LA	LATOSSOLO AMARELO ÁLICO A moderado textura média cascalhenta fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano + PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	1.776,54	1,46
LV1	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura média fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	3.435,33	2,82
LV2	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO A moderado textura média fase pedregosa I floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + AREIAS QUARTZOSAS ÁLICAS A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.	5.664,30	4,65
PA1	PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	7.391,84	6,07
PA2	PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano a suave ondulado.	2.267,32	1,86
PA3	PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO ÁLICO textura média fase ambos floresta equatorial subperenifólia relevo plano.	8.099,15	6,65
PA4	PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura média/argilosa relevo suave ondulado + PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média ambos fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	3.343,12	2,74
PA5	PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média + AREIAS QUARTZOSAS ÁLICAS A moderado ambos fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.	8.537,67	7,01
PV	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	13.157,23	10,81
AQ1	AREIA QUARTZOSA ÁLICA A moderado fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano.	3.120,25	2,56
AQ2	AREIA QUARTZOSA ÁLICA A moderado relevo plano + PODZÓLICO AMARELO Tb ÁLICO A moderado textura arenosa/média ambos fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano a suave ondulado.	3.344,53	2,75
AQM	AREIA QUARTZOSA MARINHA ÁLICA fase formação de praias e dunas relevo plano.	2.950,71	2,42
HAQ	AREIA QUARTZOSA HIDROMÓRFICA ÁLICA A moderado + PODZOL HIDROMÓRFICO ÁLICO A moderado ambos fase campinarana relevo plano.	82,68	0,07
HGP	GLEISSOLOS Ta EUTRÓFICO textura muito argilosa fase campo equatorial higrófilo de várzea relevo plano.	9.513,70	7,81
SS	SOLO SALINO Ta EUTRÓFICO A moderado textura muito argilosa fase manguezal relevo plano.	33.377,42	27,41
HI	HIDROMÓRFICOS INDISCRIMINADOS + AREIAS QUARTZOSAS HIDROMÓRFICAS ÁLICA A moderado fase floresta equatorial higrófila de várzea com buriti relevo plano.	2.674,07	2,20
Águas territoriais		13.034,08	10,71
Total		121.769,94	100,00

Na área estudada os solos mapeados abrangem as seguintes áreas; Latossolo 10.876,17 ha e representado 8,93% da área total; Podzólicos com 42.796,33 e compreendendo a 35,14% da área total; Áreas Quartzosas com 9.498,17 ha e 7,8% da área total; Gleissolos com 9.513,70 ha correspondendo a 7,81% da área total; Solos Salinos 33.377,42 ha e 27,41% da área do município; Hidromórfico Indiscriminado 2.674,07 ha e 2,20% da área total.

AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

A interpretação dos dados obtidos nos levantamentos de solos possibilita a indicação de uma utilização racional desse recurso natural na agricultura e em outras atividades que utilizam o solo como elemento integrante das mesmas. As interpretações para as atividades agrícolas são realizadas levando em consideração a classificação das terras de acordo com sua aptidão para diversas culturas, sob diferentes condições de manejo e viabilidade de melhoramento das condições do solo por meio do emprego de tecnologia. A interpretação desses dados, também, pode ser feita para outras atividades, tais como: geotécnica, engenharia civil, rodoviária e ferroviária, etc. Dentro, ainda, das possibilidades de interpretação dos dados de levantamentos de solos, podem ser consideradas as necessidades de fertilizantes e corretivos, permitindo uma avaliação da demanda potencial desses insumos em função da área cultivada. A avaliação da aptidão agrícola do município de Augusto Corrêa foi feita segundo Ramalho Filho Beek (1995).

SISTEMAS DE MANEJO CONSIDERADOS

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

a) SISTEMA DE MANEJO A – Este sistema de manejo reflete a utilização tradicional da terra onde normalmente o agricultor é descapitalizado e depende do trabalho braçal. Não utiliza insumos modernos para melhor manejo das terras e das lavouras, os cultivos são geralmente alternados por pousios sucessivos.

b) SISTEMA DE MANEJO B – É baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisa, com utilização de poucos insumos para manutenção e melhoramento das condições agrícolas das terras e das lavouras. Os cultivos estão condicionados, principalmente, ao trabalho braçal e uso de implementos simples de mecanização ou tração animal.

c) SISTEMA DE MANEJO C – É baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Está previsto capital suficiente para manutenção e melhoramento das condições agrícolas das terras e das lavouras. As práticas de manejo são conduzidas com todos os recursos técnicos disponíveis, baseados em resultados de pesquisa e experimentação, capazes de elevar a capacidade produtiva da terra. Incluem trabalhos intensivos de drenagem, medidas de combate à erosão, tratos fitossanitários, rotação de culturas com plantio de sementes e mudas selecionadas, calagem, fertilizantes e mecanização adequada.

CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

Para a análise das condições agrícolas das terras, considerou-se hipoteticamente como referência um solo que não apresente problemas de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, que não seja susceptível à erosão e nem ofereça impedimentos à mecanização, que são os cinco fatores limitantes de uso da terra. Como, normalmente, as condições das terras fogem a um ou a vários desses aspectos, foram estabelecidos diferentes graus de limitação, em relação ao solo de referência, para indicar a intensidade dessa variação.

A definição das classes de aptidão agrícola das terras é dada a seguir:

a) CLASSE BOA – Terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando-se as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduzem a produtividade ou os benefícios expressivamente e não aumentam os insumos acima de um nível aceitável.

b) CLASSE REGULAR – Terras que apresentam limitações moderadas para produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições de manejo consideradas. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras de classe boa, que não existem na área em estudo.

c) CLASSE RESTRITA – Terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições de manejo considerado. Essas limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

d) CLASSE INAPTA – Terras que apresentam condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão. Ao contrário das demais, essa classe não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras do tipo de utilização considerado. As terras consideradas inaptas para lavouras têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras consideradas inaptas para os diversos tipos de utilização considerados, têm como alternativa serem indicadas para a preservação da flora e fauna, extrativismo, recreação ou algum outro tipo de uso não agrícola.

DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE APTIDÃO

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

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

a) **baixa fertilidade natural**, condicionada pelos baixos teores de soma de bases trocáveis e elevada saturação por alumínio extraível;

b) **drenagem deficiente**, em parte das classes de solos, evidenciada pela inundação periódica, que durante o período chuvoso ocasiona a saturação do solo;

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

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

Analisando as principais limitações das terras e os parâmetros adotados no sistema de interpretação, foi possível estabelecer classe de aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento de solos na escala 1:100.000 (Tabela 8), as quais foram agrupadas de acordo com a mesma classe de aptidão nos três níveis de manejo considerados, conforme visualizada na Legenda de Identificação da Aptidão Agrícola das Terras do município de Augusto Corrêa (Tabela 9).

TABELA 8. Classificação da aptidão agrícola das terras da área do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará, nos níveis de manejo A, B e C.

Símbolo mapa de solos	Classe de solos	Horizonte A	Textura	Vegetação	Relevo	Drenagem	Aptidão agrícola	Principais limitações	Área	
									ha	%
LAa	Latossolo Amarelo Álico + Podzólico Amarelo Tb Álico	Moderado	Média cascalhenta e arenosa/ Média	Floresta equatorial subperenifólia	Plano e plano e suave ondulado	Bem drenado	1 abC	f,	1.776,54	17.64
LVa1	Latossolo Vermelho-Amarelo Álico + Podzólico Vermelho- Amarelo Tb Álico	Moderado	Média fase pedregosa I e Arenosa / Média	Floresta equatorial subperenifólia	Suave ondulado e ondulado Plano e suave ondulado	Bem drenado	4p	f, e, m	3.435,33	
LVa2	Latossolo Vermelho-Amarelo Álico + Arenas Quartzosas Álicas	Moderado	Média pedregosa I	Floresta equatorial subperenifólia	Suave ondulado e ondulado plano	Bem drenado Excessivamente drenado	4p	f, e, m	5.664,30	
PAa1	Podzólico Amarelo Tb Álico	Moderado	Média / argilosa	Floresta equatorial subperenifólia	Plano e suave ondulado	Bem drenado	1 abC	f,	7.391,84	8.74
PAa2	Podzólico Amarelo Tb Álico	Moderado	Arenosa / média	Floresta equatorial subperenifólia	Plano e suave ondulado	Bem drenado	1(a)bc	f, e	2.267,32	2.03
PAa3	Podzólico Amarelo Tb Álico + Latossolo Amarelo Álico	Moderado	Arenosa / Média	Floresta equatorial subperenifólia	plano e suave ondulado	Bem drenado	1(a)bc	f, e	8.099,15	19.91
PAa4	Podzólico Amarelo Tb Álico + Podzólico Amarelo Tb Álico	Moderado	Média / argilosa e Arenosa / média	Floresta equatorial subperenifólia	Plano e suave ondulado	Bem drenado	1 abC	f	3.343,12	0.70
PAa5	Podzólico Amarelo Tb Álico + Arenas Quartzosas Álicas	Moderado	Arenosa / média	Floresta equatorial subperenifólia	plano	Bem drenado Excessivamente drenado	1(a)bc	f1, e,	8.537,67	0.24
PVa	Podzólico Vermelho-Amarelo Tb Álico	Moderado	Arenosa/ média	Idem	idem	Bem drenado	1(a)bc	f, a	13.157,23	20.48

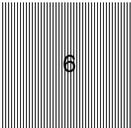
Continua...

TABELA 8. ...Continuação.

Símbolo mapa de solos	Classe de solos	Horizonte A	Textura	Vegetação	Relevo	Drenagem	Aptidão agrícola	Principais limitações	Área	
									ha	%
AQ1	Areias Quartzosas Álica	moderado	areia	Floresta equatorial subperenifólia	Plano	Excessivamente drenado	2bc	h, f, e	3.120,25	8,54
AQ2	Areias Quartzosas Álica + Podzólico Amarelo Tb Álico	Moderado	Areia e Arenosa/média	Floresta equatorial subperenifólia	Plano Plano e suave ondulado	Excessivamente drenado Bem drenado	2bc	f, e, h	3.344,53	0,37
AQM	Areias Quartzosas Marinhas Álicas	Moderado	arenosa	Formação de praias e dunas	Plano e ondulado	Excessivamente drenado	6	f, e, m, h, s	2.950,71	1,72
HAQ	Areias Quartzosas Hidromórficas Álicas + Podzol Hidromórfico Álico	Moderado	arenosa	Campinarana	Plano	Excessivamente drenado e Moderadamente drenado	6	f1, e, m, h	82,68	
HGP	Gleissolos Tb	Moderado	Muito argilosa	Campo equatorial higrófilo de várzea	Plano	Mal drenado	6	f1, e, m, o	2.674,07	
HI	Solos Hidromórficos Indiscriminados + Areias Quartzosas Hidromórficas Álicas	Moderado	Areia	Floresta equatorial higrófila de várzea com buriti	Plano	Mal drenado Mal drenado	6	f1, e, m, o	9.513,70	
SS	Solos Salinos Ta Eutrófico	Moderado	Muito argilosa	Manguezal	Plano	Mal drenado	6	e, m, o, s	33.377,42	
Águas T.									13.034,08	19,63
Total									121.769,9	100,00

Fonte: Embrapa - Estação Augusto Corrêa.

TABELA 9. Classes de aptidão agrícola das terras do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará.

Símbolo das classes de aptidão	Significado técnico	Quantificação	
		ha	%
1abc	Terras que apresentam classe de aptidão Boa para lavouras no sistema de manejo C e, Regular nos sistemas de manejo B e A.	12.511,50	10,27
1(a)bc	Terras que apresentam classe de aptidão Boa para lavouras no sistema de manejo C, Regular no sistema de manejo B e Restrita no sistema de manejo A.	23.523,70	19,32
2bc	Terras que apresentam classe de aptidão Regular nos sistemas de manejo B e C	6.464,78	5,31
4p	Terras que apresentam classe de aptidão regular para pastagem plantada	9.099,63	7,47
 6	Terras aptas para arroz de inundação e culturas adaptadas ao excesso de umidade e inaptas para a maioria das culturas de ciclo curto e longo. Não indicadas para silvicultura.	2.674,07	2,20
6	Terras sem aptidão para uso agrícola.	45.924,51	37,71

CONVENÇÕES ADICIONAIS

 6 Terras aptas para arroz de inundação; inaptas para a maioria das culturas de ciclos curto e longo; não indicadas para silvicultura. Indicadas para culturas adaptadas ao excesso de água.

Deve ser salientado que, no caso de associação de solos, o símbolo representa a classe de aptidão dominante, levando-se em consideração todos os componentes da mesma. Neste caso, pode ocorrer, em menor proporção, terras com aptidão superior e/ou inferior à representada pela unidade de mapeamento.

A classe **1abc** compreende terras para lavouras, apresentando classe de aptidão **BOA** no sistema de manejo **C** e **REGULAR** nos sistemas de manejo **B** e **A**. Possui como principal fator limitante a baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas.

A classe **1(a)bc** compreende terras para lavouras, apresentando classe de aptidão **BOA** no sistema de manejo **C**, **REGULAR** no **B** e **C** e **RESTRITA** no **A**, devido, principalmente, à baixa disponibilidade de nutrientes essenciais às plantas.

A classe **2bc** compreende terras para lavouras, apresentando classe de aptidão **REGULAR** nos sistemas de manejo **B** e **C**, devido, principalmente, à baixa disponibilidade de nutrientes essenciais à plantas.

A classe **4p** compreende terras que apresentam aptidão **REGULAR** para pastagem plantada, devido ao risco de erosão, impedimentos à mecanização e baixa fertilidade natural.

As classes **6** e **..6..** são 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 (Anexo 2).

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO

O zoneamento agroecológico do município de Augusto Corrêa 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 a 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 transgredir o ecossistema.

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

CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS AGROECOLÓGICAS

PAI₁ - ZONA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA INTENSIVA: ecossistema capaz de suportar uso agrícola intensivo sem limitação ao uso de maquinário, mas, com atenuação das exigências de fertilizantes, calagem e com aplicações de práticas conservacionistas para prevenir processos erosivos.

O clima é do tipo Aw da classificação de Köppen, com estação seca variando de três a cinco meses. A precipitação média anual é da ordem de 2.787mm, sendo os meses de janeiro a maio os mais chuvosos e, os meses de setembro a novembro os mais secos. A temperatura média anual está em torno de 27,7°C.

A vegetação predominante é dominada pela floresta equatorial subperenifólia, onde as espécies mais frequentes são: imbaúba (*Cecropia* sp.), pau-mulato (*Chimaphys turbinata* D.C.), matá-matá branco (*Eschweilera odorata*), lacre (*Vismia* spp.) e núcleos de palmeiras, principalmente, o buriti (*Mauritia flexuosa*), tauari (*Couratari* sp.), açaí (*Euterpe oleracea*) e bacaba (*Oemocarpus bacaba*) (Brasil, 1973).

O solo predominante é o Latossolo Amarelo Álico, de textura média, ocorrendo em relevo plano e suave ondulado. Sua principal limitação é a baixa fertilidade natural.

Recomendada para culturas de ciclos curto e longo, e para implantação de pastagens e reflorestamento. Ocupa uma extensão de 12.511,50ha, correspondente a 10,27% da superfície do município (Tabela 10).

TABELA 10. Extensão e percentagem das unidades agroecológicas.

Símbolo	Área (ha)	%
PAI1	12.511,50	10,27
PAI2	38.526,15	31,64
ZP	9.099,63	7,47
CE	2.674,07	2,20
PRE1	9.596,38	7,88
PRE2	33.347,42	27,41
PRE3	2.950,71	2,42
Águas territoriais	13.034,08	10,71
Total	121.769,94	100,00

PAI₂ - ZONA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA: ecossistema capaz de suportar o uso agrícola intensivo sem limitação ao uso de maquinário, mas, com atenuação das exigências de fertilizantes, calagem e com aplicações de práticas conservacionistas para prevenir processos erosivos, devido à textura mais arenosa do horizonte superficial.

A vegetação predominante é dominada pela floresta equatorial subperenifólia, onde as espécies mais frequentes são: imbaúba (*Cecropia* sp.), pau-mulato (*Chimaphila turbinata* D.C.), matá-matá branco (*Eschweilera odorata*), lacre (*Vismia* spp.) e núcleos de palmeiras, principalmente, o buriti (*Mauritia flexuosa*), tauari (*Couratari* sp.), açaí (*Euterpe oleracea*) e bacaba (*Oemocarpus bacaba*).

O solo predominante é o Podzólico Amarelo Álico, de textura arenosa/média, ocorrendo em relevo plano e suave ondulado. Sua principal limitação é a baixa fertilidade natural e o risco de erosão, devido o mesmo ser superficialmente de textura arenosa, necessitando de cuidados quando da sua utilização.

Recomendada para culturas de ciclos curto e longo, e para implantação de pastagens e reflorestamento. Ocupa uma extensão de 38.526,15ha, correspondente a 31,64% da superfície do município (Tabela 10).

ZP - ZONA DE IMPLANTAÇÃO DE PASTAGEM: ecossistema frágil, representado por solos com presença abundante de concreções lateríticas, limitações ao uso de maquinário e com atenuação das exigências de fertilizantes e corretivos e com aplicação de práticas conservacionistas.

A vegetação predominante é dominada pela floresta equatorial subperenifólia, onde as espécies mais frequentes são: imbaúba (*Cecropia* sp.), pau-mulato (*Chimaphila turbinata* D.C.), matá-matá branco (*Eschweilera odorata*), lacre (*Vismia* spp.) e núcleos de palmeiras, principalmente, o buriti (*Mauritia flexuosa*), tauari (*Couratari* sp), açaí (*Euterpe oleracea*) e bacaba (*Oemocarpus bacaba*).

O solo predominante é o Latossolo Vermelho-Amarelo Álico, de textura média e argilosa fase pedregosa I, ocorrendo em relevo suave ondulado e ondulado. Ocorrem próximo ao limite com o município de Viseu.

Recomendada para implantação de pastagens, reflorestamento e preservação. Ocupa uma extensão de 9.099,63ha, correspondente a 7,47% da superfície do município (Tabela 10).

CE - ZONA DE CULTURAS ESPECIAIS: ecossistema de várzea e igapó, que ocorre em depressões e planícies aluviais dos cursos d'água, representado por solos com limitações de drenagem e mecanização.

Ocorre ao norte e a leste do município, correspondendo aos solos Gleí Pouco Húmico Eutrófico. Os Gleissolos são solos com boas reservas de nutrientes essenciais às plantas, apresentando relevo plano e textura muito argilosa.

A vegetação predominante é a floresta equatorial higrófila de várzea e campo equatorial higrófilo de várzea, com predominância deste último.

Recomendada para culturas adaptadas às condições de drenagem deficiente, tendo como melhor opção a rizicultura, assim como, implantação de pastagens com espécies adaptadas ao excesso de água. Ocupa uma extensão de 2.674,07ha, correspondente a 2,20% da superfície do município (Tabela 10).

PRE 1 - ZONA DE PRESERVAÇÃO: compreende ecossistema frágil composto pela vegetação ciliar dos rios e igarapés e as áreas de campinaranas, onde ocorrem solos hidromórficos arenosos e de relevo plano, com deficiência de fertilidade, impedimentos à mecanização e susceptibilidade à erosão; para manutenção do equilíbrio do ecossistema, necessário se torna a aplicação de práticas conservacionistas. É de ocorrência em toda área do município, compreendendo os solos Areias Quartzosas Hidromórficas, Solos Hidromórficos Indiscriminados e Podzol Hidromórfico. Estes solos são encontrados nas planícies de inundação dos cursos d'água e áreas de depressão sujeitos a inundações periódicas.

Recomendada para preservação, visando à proteção ambiental dos cursos d'água. Ocupa uma extensão de 9.596,38ha, correspondente a 7,88% da superfície do município (Tabela 10).

PRE 2 - ZONA DE PRESERVAÇÃO INFLUENCIADA POR INUNDAÇÃO E SALINIDADE: unidade que ocorre ao longo da costa, na região norte e nordeste do município de Augusto Corrêa.

Ecossistema de manguezal, restingas e campos de restinga, que ocorrem à margem do Oceano Atlântico, ao

longo da costa e dos rios e igarapés que recebem influência da água salgada pelas marés e, é representado por solos com excesso de salinidade, excesso de umidade e impedimento à mecanização.

A vegetação predominante é dominada por mangues dos gêneros *Rhizophora* e *Avicennia*, com algumas espécies apresentando raízes adventícias e/ou pneumatóforos, com a finalidade de compensar a deficiência de aeração.

O solo dominante encontrado nesta zona é o Solo Salino, com relevo plano. A textura é muito argilosa. Os Solos Salinos são solos eutróficos, possuindo boa reserva de nutrientes, tendo como fatores limitantes a alta salinidade e deficiência de oxigênio (Anexo 3).

Recomendada para preservação da flora e da fauna, devido serem considerados como refúgio ecológico de peixes, moluscos e crustáceos. Ocupa uma extensão de 33.377,42ha, correspondente a 27,41% da superfície do município (Tabela 10).

PRE 3 - ZONA DE PRESERVAÇÃO REPRESENTADA POR DUNAS E PRAIAS: unidade que ocorre ao longo da costa, na região norte e nordeste do município de Augusto Corrêa.

Ecossistema de praias e dunas que ocorrem à margem do Oceano Atlântico, representado por solos com textura essencialmente arenosa, com drenagem excessiva e impedimentos à mecanização e excesso de salinidade.

A vegetação predominante é dominada vegetação de restinga, com ajuru, muruci e caju, sendo as principais espécies encontradas.

O solo dominante encontrado nesta zona é a Areias Quartzosas Marinhas, com relevo variando de plano nas praias até ondulado no caso das dunas. A textura é sempre

areia. A principal limitação das Areias Quartzosas Marinhas é a escassez de nutrientes, como também a drenagem muito elevada.

Recomendada para preservação da flora e da fauna e projetos turísticos. Ocupa uma extensão de 2.950,71ha, correspondente a 2,42% da superfície do município (Tabela 10).

LEGENDA DE IDENTIFICAÇÃO DO ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO

PAI₁ - Zona de Produção Agrícola Intensiva:

Compreende ecossistema capaz de suportar atividades agrícolas sem limitações ao uso de maquinário, onde devem ser empregadas práticas culturais que minimizem os processos erosivos, além da atenuação das exigências de fertilizantes e corretivos. Recomendada para culturas de ciclos curto e longo.

PAI₂ - Zona de Podridão Agrícola:

Compreende ecossistemas frágeis, por se tratar de solos arenosos, apresentando limitações de fertilizantes e corretivos, deficiência de água e risco de erosão. Suportam o emprego de máquinas agrícolas com sérias restrições, desde que sejam tomadas medidas preventivas de conservação do solo. Recomendada para culturas de ciclo longo, adaptadas ao clima da região.

ZP - Zona de Pastagem:

Ecossistema frágil, composto por solos com presença abundante de concreções lateríticas sob floresta equatorial subperenifólia, ocorrendo em áreas de relevo suave ondulado e ondulado, com sérias limitações por impedimentos à mecanização e risco de erosão. Recomendada para pastagem plantada.

CE - Zona de Culturas Especiais:

Ecossistema frágil, composto por solos sob campo equatorial higrófilo e floresta equatorial higrófila. São áreas sujeitas a inundações sazonais, com sérias limitações por excesso de água e impedi-

mentos à mecanização. Recomendada para hortaliças e rizi-cultura, além de outras culturas adaptadas às condições de deficiência de oxigênio no solo.

PRE 1 - Zona de Preservação: Compreende ecossistema frágil composto pela vegetação ciliar dos rios e igarapés e as áreas de campinaranas, onde ocorrem solos hidromórficos arenosos. Recomendada para preservação da flora e da fauna e recreação.

PRE 2 - Zona de Preservação Influenciada por Inundação e Salinidade: Compreende ecossistema frágil composto por vegetação com influência fluvio-marinha. Apresenta fortes limitações por excesso de água e altos teores de salinidade, correspondendo às áreas com solos salinos sob vegetação de manguezal. Recomendada para preservação da flora e da fauna e recreação, não só por se tratar de áreas protegidas por lei, mas, também, por ser berçário e área de reprodução de peixes, crustáceos e moluscos.

PRE 3 - Zona de Preservação Representada por Dunas e Praias: Compreende ecossistemas formados por praias e dunas e que recebem influência direta do Oceano Atlântico; são áreas que sofrem inundações freqüentes e apresentam altos teores de salinidade e solos areno-quartzosos. Recomendada para recreação e turismo (Anexo 3).

LEVANTAMENTO DAS EXIGÊNCIAS EDAFOCLIMÁTICAS DAS CULTURAS

As exigências edafoclimáticas das culturas foram obtidas através de consultas bibliográficas, que tratam das exigências dos produtos considerados que melhor se adaptam a área do município de Augusto Corrêa, Estado do Pará.

Relacionando-se as exigências edafoclimáticas essenciais ao bom desenvolvimento das culturas selecionadas, com as condições de clima e as qualidades dos solos mapeados no município, foi possível delimitar as zonas PAI1 e PAI2 como capazes de suportar atividades agrícolas intensivas.

As culturas indicadas para o município de Augusto Corrêa foram: arroz, feijão, caupi, mandioca, milho, abacaxi, banana, cacau, cana-de-açúcar, caju, citrus, pimenta-do-reino (Graner & Godoy Junior, 1964; Embrater/Embrapa, 1983; Albuquerque, 1969; Keeper, 1966; Instituto, 1971; Morais & Bastos, 1972; Idesp, 1971a, 1971b; Moreira, 1987; Campos, 1982; Garcia, 1985; Morais, 1981; Johnson, 1974; Calzavara, 1970; Bastos, 1981; Albuquerque & Cardoso, 1980; Diniz, 1981; Embrapa, 1977; Embrater/Embrapa, 1983, Instituto, 1971 1973; Lima, 1988).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

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

– Os solos encontrados foram: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Areias Quartzosas, Areias Quartzosas Marinhas, Areias Quartzosas Hidromórficas, Solo Salino, Solos Hidromórficos Indiscriminados e Glei Pouco Húmico.

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

– 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.

– De acordo com o sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras, o "uso preferencial" dos solos deve seguir a seguinte orientação: 42.499,98ha destinados para lavouras; 9.099,63ha destinados à exploração agropecuária; 2.674,07ha para cultivo de culturas especiais; 45.924,51ha para preservação ambiental;

– As terras indicadas para lavouras podem ser utilizadas com culturas de ciclo curto e/ou ciclo longo, considerando as condições do solo. Quanto ao clima, deve ser ressaltado que a estiagem de quatro meses pode inviabilizar a utilização de plantas sensíveis à deficiência hídrica acentuada. A viabilidade de uso pode ser contornada mediante projetos de irrigação;

– As terras indicadas para lavouras como "uso preferencial", podem ser utilizadas em atividades agrícolas menos intensivas, como pastagem, silvicultura (reflorestamento) e indicação de áreas para regeneração natural e preservação; e

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

– O zoneamento agroecológico proposto para o município de Augusto Corrêa considerou sete unidades geoambientais: PAI₁, PAI₂, ZP, CE e PPRE1, PRE2 e PRE3. As unidades geoambientais: PAI₁ e PAI₂ (12.511,50 e 38.526,15ha; respectivamente), são representadas por ecossistemas capazes de suportarem atividades agrícolas intensivas. A unidade ZP abrange ecossistemas em condições estáveis (9.099,63ha), capaz de suportar uso com pastagem plantada, com moderada limitação ao uso de máquinas, com atenuação das exigências de fertilizantes e corretivos e aplicação de práticas conservacionistas para prevenir processos erosivos. A unidade CE corresponde a um ecossistema representado pelas várzeas alta e baixa dos rios e igarapés

(2.674,07ha), capaz de suportar o uso agrícola com culturas especiais adaptadas às condições de drenagem deficiente das terras; a unidade PRE1, representada por ecossistema frágil, composta por solos hidromórficos, abrangendo 9.596,38ha; a unidade PRE2, representada por ecossistemas influenciados por inundação e salinidade (manguezais), abrange 33.377,42ha; e, a unidade PRE3, correspondente a um ecossistema muito frágil, representado pelas praias e dunas (2.950,71ha).

ANEXOS

Anexo 1 - Mapa de solos

Anexo 2 - Mapa de Aptidão Agrícola

Anexo 3 - Mapa Zoneamento Agroecológico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, M. de; CARDOSO, E.M.R. **A mandioca no trópico úmido**. Brasília: Editerra, 1980. 251p.
- ALBUQUERQUE, M. **A mandioca na Amazônia: I - Noções gerais sobre a cultura. II – A cultura na Amazônia**. Belém: SUDAM, 1969. 277p.
- BASTOS, T.X. **Clima e seu efeito na produtividade das culturas alimentares: arroz, feijão, milho e mandioca**: Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 7p. Trabalho apresentado no Treinamento em Culturas Alimentares, CPATU, 1981, Belém.
- BASTOS, T.X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte (Belém, PA). **Zoneamento agrícola da Amazônia**. 1ª aproximação. Belém, 1972. p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SA.23 - São Luís e parte da Folha SA.24 - Fortaleza**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1973. 1v. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 3).
- CALZAVARA, B.B.G. **Fruteiras: abacaxizeiro, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro, murucizeiro**. Belém: IPEAN, 1970. p.13-19 (IPEAN. Culturas da Amazônia, v.1).
- CAMPOS, G.M. **Bananicultura nos perímetros irrigados – I. Filitécnica**. Fortaleza: DNOCS, 1982. 61p.
- DINIZ, T.D. de A.S. **Clima e a cultura da pimenta-do-reino**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1981. 7p. Trabalho apresentado no Treinamento em Pimenta-do-reino, 1981, Belém, PA.

- EMBRAPA. Centro Nacional Pesquisa de solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. ver. aum. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- 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. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Procedimentos Normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 116p.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Belém, PA). **Sistema de produção para arroz em várzeas. Bragança – Pará**. Belém, 1977. 7p. (Embrapa-CPATU. Circular, 115).
- EMBRATER/EMBRAPA. **Sistema de produção para arroz, caupi, milho e mandioca; Estado do Amazonas**. Manaus, 1983. 65p. (Embrater/Embrapa. Sistema de produção. Boletim, 2).
- 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., 1993. 437p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).

- GARCIA, J. de J. da S. **Sistema de Produção de cacaueteiro na Amazônia Brasileira**. Belém: CEPLAC – DEPEA, 1985. 118p.
- GRANER, E. A., GODOY JUNIOR, C. **Culturas da fazenda brasileira**. São Paulo: Melhoramentos, 1964. 461p.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL DO PARÁ (Belém, PA). **Fruticultura no Pará**. Belém, 1971a. 75p. (IDESP. Estudos Paraenses, 35).
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL DO PARÁ (Belém, PA). **Citrus**. Belém, 1971. 75p. (IDESP. Estudos Paraenses, 34).
- INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **A cultura da pimenta-do-reino**. Belém, 1973. 42p. (IPEAN. Circular, 19).
- INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **A cultura do milho na Amazônia**. Belém, 1971. 28p. (IPEAN. Fitotécnica, 5).
- INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **Cultura da cana-de-açúcar**. Belém, 1973. 13p. (IPEAN. Circular, 17).
- JOHNSON. D.V. **O caju do Nordeste de Brasil: um estudo geográfico**. Fortaleza: Banco de Nordeste do Brasil, 1974. 169p.
- KEEPER, A. Os solos do Brasil e suas possibilidades para o milho. IN: CULTURA e adubação do milho. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1966. p.249-261.
- LIMA, V. de P.M.S. **Cultura de cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1988. 486p. (BNB. Estudos econômicos Sociais, 35).

- MAURY, C.J. **Uma zona de Graptolitos de Llandovery inferior no rio Trombetas, Estado do Pará, Brasil.** Rio de Janeiro, 1929. 53p. (Serviço geológico e Mineralógico do Brasil. Monografia, 7).
- MORAES, V.H.F.; BASTOS, T.X. Viabilidades e limitações climáticas para culturas permanentes, semi-permanentes e anuais, com possibilidades de expansão na Amazônia. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, (Belém, PA). **Zoneamento agrícola da Amazônia; 1ª aproximação.** Belém, 1972.p.123-53 (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- MORAIS, F.I.O. **Nutrição e adubação do cacau.** Belém: FCAP, 1981. 41p. Trabalho apresentado no Curso de Atualização em Fertilidade de Solos Tropicais.
- MOREIRA, C.S. restante. **Banana: teoria e prática de cultivo.** Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335p.
- MUNSELL COLORS COMPANY. **Soil colors charts.** Baltimore, 1975.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995. 65p.
- SILVA, J.M.L. da. **Caracterização e classificação dos solos do terciário no Nordeste do Estado do Pará.** Itaguaí: UFRJ, 1989. 190p. Tese Mestrado
- SILVA, J.M.L. da; OLIVEIRA JUNIOR, R.C. de, RODRIGUES, T.E. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da Folha Salinópolis, PA.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1995. no prelo.
- SUDAM (Belém, PA). Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Acará-Mojú, Estado do Pará. **Solo e aptidão agrícola.** Belém, 1988.

SUDAM (Belém, PA). Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Araguari, Estado do Amapá. **Solo e aptidão agrícola**. Belém, 1990.

SUDAM (Belém, PA). 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*