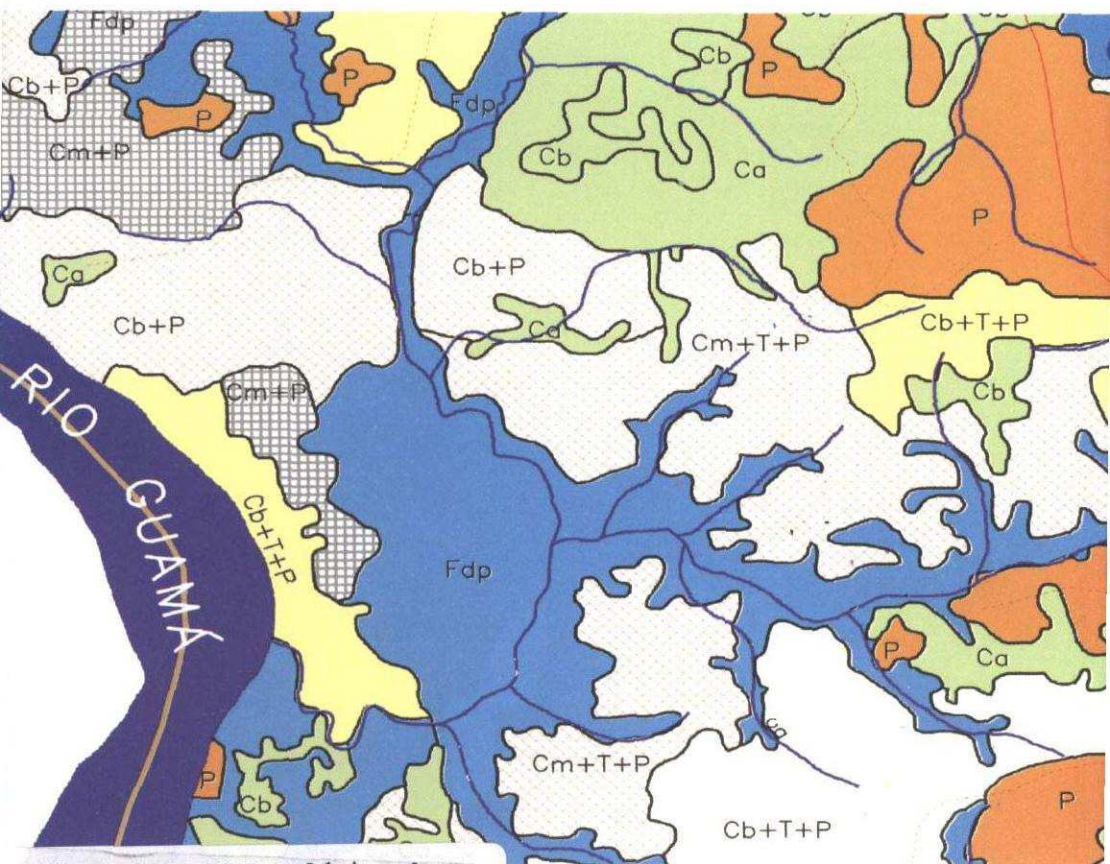


Zoneamento Agroecológico do Município de Curuçá, Estado do Pará



Zoneamento agroecológico do

2003

FL - 09726a



37021-2

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

José Amauri Dimázio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Dietrich Gerhard Quast

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiro

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Mariza Marilena T. Luz Barbosa

Diretores-Executivos

Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson de Souza Serrão

Chefe-Geral

Miguel Simão Neto

Jorge Alberto Gazel Yared

Sérgio de Mello Alves

Chefes Adjuntos

FoL
09726
2003
C PATU
ex. 2

Documentos 151

Zoneamento Agroecológico do Município de Curuçá, Estado do Pará

Tarcísio Ewerton Rodrigues
Raimundo Cosme de Oliveira Júnior
Moacir Azevedo Valente
Emanuel Queiroz Cardoso Júnior

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA
Fone: (91) 299-4500
Fax: (91) 276-9845
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Leopoldo Brito Teixeira
Secretária-Executiva: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos
Membros: Antônio Pedro da Silva Souza Filho
Expedito Ubirajara Peixoto Galvão
João Tomé de Farias Neto
Joaquim Ivanir Gomes
José de Brito Lourenço Júnior

Revisores Técnicos

Francesco Palmieri - Embrapa Solos

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Normalização bibliográfica: Sílvio Leopoldo Lima Costa

Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

1ª edição

1ª impressão (2003): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Zoneamento agroecológico do município de Curuçá, Estado do
Pará/Tarcísio Ewerton Rodrigues... [et.al.]. - Belém:
Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

45p.; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos,
151).

ISSN 1517-2201

1. Zoneamento agrícola - Curuçá - Pará - Brasil.
2. Zoneamento ecológico. 3. Aptidão agrícola. I. Rodrigues, Tarcísio Ewerton. II. Série.

CDD 631.478115

© Embrapa 2003

Autores

Tarcísio Ewerton Rodrigues

Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.
E-mail: tarcisio@cpatu.embrapa.br

Raimundo Cosme de Oliveira Júnior

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: cosmejr@tap.com.br

Moacir Azevedo Valente

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: mvalente@cpatu.embrapa.br

Emanuel Queiroz Cardoso Júnior

Eng. Agrôn., Aluno de Pós-Graduação de Mestrado da Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

Apresentação

Neste trabalho apresenta-se um referencial sobre as potencialidade dos recursos de solos do Município de Curuçá, Estado do Pará, visando o planejamento de uso sustentável da terra.

O zoneamento agroecológico do município foi elaborado com o objetivo de delimitar áreas homogêneas com base nas características e propriedades dos solos e do meio ambiente, obtidas pelo levantamento pedológico da área.

Para realização desta pesquisa, estabeleceram-se na área, zonas com alto potencial para produção agrícola intensiva (ZAPA₁ e ZAPA₂), abrangendo um superfície de aproximadamente 56% da área do município, uma zona com potencial para culturas especiais (ZCE), equivalendo a 3,36%, e quatro zonas de preservação ambiental (ZPR₁, ZPR₂, ZPR₃ e ZPR₄), correspondendo a 25,71% da área total mapeada.

As zonas com aptidão agroecológicas ZAPA₁ e ZAPA₂, são recomendadas para uso com culturas de ciclos curto e longo, as quais, são também indicadas para formação de pastagens, reflorestamento e áreas de preservação ambiental.

Emanuel Adilson Souza Serrão

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Zoneamento Agroecológico do Município de Curuçá, Estado do Pará	9
Introdução	9
Caracterização Geral das	
Condições Ambientais da Área	10
Levantamento e Interpretação dos Dados de Solos, Clima	
e Exigências das Culturas	14
Zonas Agroecológicas	17
Classes de Aptidão Agroecológicas	19
Características dos Solos	20
Caracterização das Classes de	
Aptidão Agrícola	24
Características Climáticas	25
Caracterização das Zonas Agroecológicas	30
Zonas Agroecológicas Definidas	33
Exigências Pedoclimáticas das	
Culturas Recomendadas	37
Conclusões e Recomendações	38
Referências Bibliográficas	38
Anexo: Mapa de Zoneamento Agroecológico	45

Zoneamento Agroecológico do Município de Curuçá, Estado do Pará

Tarcisio Ewerton Rodrigues

Raimundo Cosme de Oliveira Júnior

Moacir Azevedo Valente

Emanuel Queiroz Cardoso Júnior

Introdução

O Município de Curuçá, Estado do Pará, está inserido na mesorregião do nordeste paraense e na microrregião do Salgado, fundado em 1985, possuindo uma área de 916,39 km², com população estimada de 25.770 habitantes e densidade populacional de 28,12 hab/km².

A atividade econômica pioneira na região e ainda a de maior importância é a agricultura, que pelos sistemas utilizados resultaram em alteração intensa dos solos predominantemente pobres.

A economia do Município de Curuçá é baseada na agropecuária e na pesca. O sistema de agricultura que domina é o de derruba e queima, para produção de culturas de subsistência, principalmente de mandioca e feijão caupi. Este sistema de agricultura vem causando uma alteração crescente nos ecossistemas, porque os períodos de pousios estão sendo drasticamente reduzidos, não permitindo a recuperação do desgaste do solo.

É importante salientar, que qualquer tipo de exploração da terra deve ser realizada por meio de critérios que permitam a manutenção do processo produtivo, ao longo do tempo, visando o bem-estar das gerações futuras e, principalmente, em curto prazo, do uso sustentável do solo em suas atividades agrícolas.

Os critérios para avaliação da capacidade produtiva do solo e manutenção, e o melhoramento desta, somente apresentarão resultados positivos se o solo for considerado como parte integrante do ecossistema, envolvendo, também, informações sobre o clima e a vegetação. Segundo Camargo (1998), o desenvolvimento sustentável é o caminho para novo paradigma em que *"é preciso reconciliar aspectos econômicos e somar com as dimensões biofísicas referentes aos recursos naturais e à própria capacidade dos distintos ecossistemas em responder a demanda que lhes submetem às sociedades humana"*.

A agricultura constitui a base para o desenvolvimento sustentável, contudo, pode ser responsável por problemas ambientais, como: intensificação da atividade agrícola pelo uso abusivo de mecanização e dos insumos agrícolas em terras inadequadas, resultando em erosão, degradação ambiental e perda da capacidade produtiva dos solos; e, sobreutilização dos recursos de solos ou uso de ecossistemas frágeis ou instáveis pela pequena agricultura, tendo também, por consequência, erosão acelerada.

O zoneamento agroecológico e o planejamento de uso da terra são os ingredientes fundamentais para qualquer definição de estratégia de modelo de desenvolvimento sustentável a ser adotada. Para isso, é necessário que sejam realizados estudos de caracterização e avaliação da potencialidade dos solos para servir de base física ao planejamento de uso sustentável das terras do Município de Curuçá. Este instrumento permite, em última análise, definir e selecionar as melhores zonas (áreas), assim como indicação de atividades mais apropriadas, de acordo com as características e estabilidade dos ecossistemas.

O trabalho tem por objetivo apresentar um referencial sobre as potencialidades dos recursos da terra em zonas homogêneas na área do Município de Curuçá, Pará, para viabilizar o planejamento de uso sustentável dos solos.

Caracterização Geral das Condições Ambientais da Área

Localização: O Município de Curuçá foi criado em 14 de maio de 1895, através da Lei nº. 236. Está localizado no nordeste do Estado do Pará, na mesorregião do nordeste paraense, microrregião do Salgado. Ocupa uma superfície de 961,39 km², e está situado entre as coordenadas geográficas de 01°03'06" e 01°26'53" de latitude sul e 47°45'54" e 47°59'25" de longitude oeste de Greenwich (Fig.1).

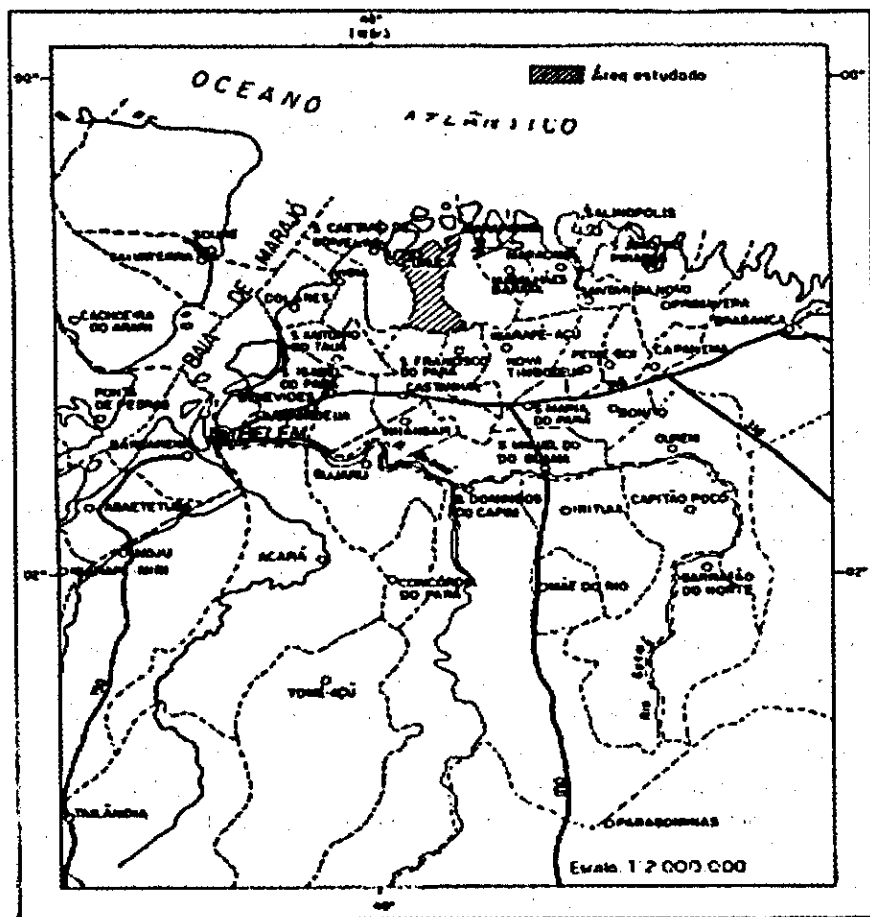


Fig. 1. Mapa de localização do Município de Curuçá, Pará.

Fonte: Rodrigues et al (2201).

Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o Município de Castanhal, a leste com o Município de Marapanim e a oeste com os Municípios de São João da Ponta e São Caetano de Odivelas.

O principal meio de comunicação e transporte entre a cidade de Curuçá e a cidade de Belém e as sedes de outros municípios é através da Rodovia BR-316 e a PA-136, a qual, encontra-se distante 140 km da cidade de Belém, capital do Estado do Pará.

Vegetação: A análise da distribuição da fitofisionomia da vegetação primária é utilizada com o objetivo de suprir a insuficiência de dados referente às condições térmicas e hídricas do solo. Estas condições, além do significado pedogenético, têm grande implicação ecológica, o que permite o estabelecimento de relações entre unidades de solos e sua aptidão agrícola, aumentando, pois, a utilização dos levantamentos de solos (Embrapa, 1988a).

A cobertura vegetal atual da região é representada predominantemente por vegetação secundária (capoeira), floresta de várzea, campos e formações pioneiras de mangue. Em função dos fragmentos da vegetação primitiva, podem-se identificar as seguintes formações: floresta equatorial subperenifólia, floresta de várzea, manguezal e restinga

A floresta equatorial subperenifólia cobria a maior parte da região estudada e, atualmente, apresenta-se com constituições florística de capoeiras com várias idades e muito pouca vegetação primária, a qual foi moderadamente preservada encontrando-se somente em pequenas manchas esparsas, na qual são raras as essências da vegetação original (Silva et al. 1994; Brasil, 1973).

As florestas hidrófila e higrófila de várzea são regionalmente conhecidas como "mata de várzea", ocupam uma faixa considerável. Caracterizam-se por se encontrarem permanente e/ou temporariamente inundadas, respectivamente, 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 madeiras moles.

O manguezal é uma formação com grande poder de regeneração, encontra-se normalmente em ambiente salino e salobre, instalando-se nas margens dos cursos d'água, que sofrem influências das marés, cuja denominação, no Pará e no Maranhão é "apicum".

A restinga compreende formação vegetal que se desenvolve em áreas com solos de textura arenosa e drenagem impedida. Caracteriza-se por uma vegetação de alturas variáveis, indo de gramíneo-lenhosa a arbórea, mas, com a mesma composição florística, sendo comum a ocorrência de palmeiras.

Geologia: Na região estudada, foram identificados dois períodos geológicos bem definidos, representados pelo Quaternário e o Terciário (Brasil, 1973). O Quaternário está representado por depósitos aluvionares recentes, constituídos por cascalhos, areias e argilas inconsolidados. Aparecem como faixa estreita e,

às vezes, descontínuas, ao longo dos rios mais importantes. Ocorre também em todo o litoral da área estudada, constituindo as praias e mangues. Nesta unidade foram encontrados solos desenvolvidos desse material geológico representados por Gleissolos Háplicos e Sállicos. O Terciário está representado pela Formação Barreiras, constituída por sedimentos clásticos, mal selecionados, variando de siltitos a conglomerados. As cores predominantes dos sedimentos são o amarelo e o vermelho, porém, variam muito de local para local.

Relevo: Na região, foram identificadas duas unidades morfoestruturas bem definidas: Planícies fluviomarinhas com “rias” e “mangues”, Planalto Rebaixado da Amazônia e Planalto Central do Maranhão.

As planícies fluviomarinhas com “rias” e “mangues”, nesta unidade, também foi observado um conjunto de tipos de costas semelhantes ao encontrado na Folha Marapanim. Este litoral foi designado como de “rias” que implicam 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.

Nesta unidade são encontradas topografias com relevo plano de várzea, onde são dominantes os solos Hidromórficos sob vegetação de mangue, assim como, as áreas de planícies fluviomarinhas com solos arenosos em relevos plano e suave ondulado (Brasil, 1973).

Planalto Rebaixado da Amazônia: esta unidade localiza-se logo ao sul do litoral de “rias”, como acontece na Folha Marapanim, 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 naturais, principalmente, linhas de fraturas. Neste planalto estão compreendidos relevos planos, com Latossolos sob vegetação secundária (capoeira), e relevo suave ondulado e ondulado com solos Argissolo Amarelo e Latossolo Amarelo, ambos sob o mesmo revestimento florístico secundário. Nesta unidade morfoestrutural os solos são formados por sedimentos do período Terciário da Formação Barreiras (Brasil, 1973).

Hidrografia: No Município de Curuçá encontra-se uma rede hidrográfica representada por vários rios, entre eles predominam, os de pequeno porte, sendo a maioria navegável por pequenas embarcações. Entre os rios de maior importância podem ser citados os seguintes: Rio Marapanim, Rio Curuçá, Rio Mocajuba, além de outros. O Município, na sua parte norte, é banhado pelo Oceano Atlântico, possuindo várias ilhas, sendo as ilhas de Marineteua, Ipomonga e do Mutuali, e os furos de Maripanema, Grande e Croata, nos pontos geográficos importantes.

Os inúmeros cursos d'água existentes no município é um fator de grande relevância, no que se refere à necessidade de água durante o período de baixa precipitação para a pecuária e agricultura.

Solos: Os solos mapeados e caracterizados foram Latossolos Amarelos, Argissolos Amarelos, Espodossolos Ferrocárbicos, Gleissolos e Neossolos.

Levantamento e Interpretação dos Dados de Solos, Clima e Exigências das Culturas

Na elaboração do Zoneamento Agroecológico, foram adotados critérios utilizados por Moraes & Bastos (1972), que utilizaram apenas o clima e por Sudam (1984); Embrapa (1988c e 1990), Rego et. al. (1998) e Santos (1993) que utilizaram aspectos pedológicos, além do clima, para o delineamento das zonas recomendadas para atividades agrícolas com culturas selecionadas, bem como, para as áreas indicadas para pastagens e preservação ambiental.

Na preparação do mapa de zoneamento agroecológico, foram utilizados na elaboração do mapa básico, cartas planimétricas, mosaicos de imagens de radar e imagens de satélite TM – Landsat 5, além dos mapas temáticos de solos e de aptidão agrícola das terras, todos na escala 1:100.000.

O levantamento e interpretação dos dados de solos constaram de metodologia utilizada para execução de levantamento de solos em nível de reconhecimento adotado pela Embrapa (1995) e a avaliação da potencialidade das terras, segundo Ramalho Filho e Beek (1995). As propriedades dos solos consideradas e que influenciam diretamente no desenvolvimento das plantas foram obtidas

pelo levantamento de alta intensidade dos solos do Município de Curuçá, Pará. Os principais parâmetros utilizados foram: fertilidade natural, textura, drenagem, profundidade efetiva, susceptibilidade à erosão, pedregosidade, rochosidade, relevo, possibilidade de mecanização, além de outras (Tabela1).

A delimitação das zonas edáficas para as culturas foi baseada nas características dos solos, paisagem e no nível de manejo, enquadradas na categoria de emprego de níveis de tecnologia média e alta, caracterizando uma aplicação moderada ou alta de capital, assim como, a utilização de resultados de pesquisa, principalmente, no referente ao uso de fertilizantes, corretivos, práticas de sistemas de cultivos e de conservação do solo.

As condições de clima foram baseadas nos dados meteorológicos e informações, climatológicas disponíveis da mesorregião do Salgado, onde se encontra o Município de Curuçá, com a finalidade de realizar a caracterização agroclimática, fator fundamental em todas as fases das atividades agrícolas, envolvendo seleção de espécies, desenvolvimento e planejamento de uso da terra, como os elementos climáticos: precipitação, temperatura, umidade do ar e insolação.

As condições agroclimáticas foram analisadas tendo por base os dados da estação meteorológica de Castanhal, Pará, situada entre as coordenadas geográficas de 01°17' de latitude sul, e 47C°55' de longitude oeste de Greenwich. As características agroclimáticas foram obtidas pela relação entre os fatores térmicos e hídricos e, posteriormente, foi efetuada uma relação entre as condições de clima reinante na área e as exigências climáticas das culturas de interesse, para definição da aptidão agroclimática para as culturas. Na definição das condições agroclimáticas, foram também relacionados resultados de balanço hídrico adaptados às condições biofísicas locais às culturas.

A etapa referente às culturas constou do seguinte: a) seleção de culturas; b) análise das exigências edáficas das culturas; e, c) análise das exigências agroclimáticas.

A seleção de culturas baseou-se naquelas de interesse para o Município de Curuçá, Pará, sendo levado em consideração os aspectos econômicos e biofísicos, mediante consulta bibliográfica a produtores, pesquisadores e visitas ao campo. No referente ao aspecto econômico, foram considerados a viabilidade para exploração econômica da cultura.

As exigências edáficas das culturas relacionadas foram obtidas mediante a consulta a trabalhos que fazem referência às exigências destas quanto às propriedades dos solos, de posse das informações selecionadas e analisadas, foram realizadas comparações entre os parâmetros edáficos dos solos mapeados e os exigidos pelas culturas. Essas comparações permitem uma melhor definição da capacidade dos ecossistemas suportar atividades intensivas ou não.

As características das classes de solos citadas na legenda de solos, constatados em níveis significativos, foram definidas conforme critérios e normas adotadas para classificação e separação destas. Na identificação e classificação dos solos, foram considerados os conceitos, critérios e procedimentos metodológicos adotados pela Embrapa (Embrapa, 1988 a, 1988b, 1995 e 1999; Lemos & Santos, 1996 e Munsell... 1975).

Foram considerados os critérios distróficos, atividades de argila, tipo de horizonte superficial e subsuperficial, classes texturais, profundidade do solo, classes de relevo, classes de pedregosidade, classes de drenagem, nível de fertilidade natural, risco de inundação, possibilidade de mecanização e susceptibilidade à erosão, além de outras.

As exigências agroclimáticas das culturas foram obtidas por meio de consulta à bibliografia especializada, para selecionar aqueles parâmetros climáticos de maior influência nas distintas fases de desenvolvimento das culturas e, conseqüentemente, no desempenho da produção agrícola. Os parâmetros agroclimáticos selecionados foram comparados com aqueles da área estudada (fatores térmicos e hídricos); para definição das zonas agroclimáticas para as espécies selecionadas.

Zonas Agroecológicas

As zonas agroecológicas tiveram como fundamento o conceito de unidade geoambiental. Para cada zona, foi atribuída uma classe de aptidão agroecológica que define a vocação de terras, de maneira a manter suas condições ecológicas, permitindo, assim, o uso sustentável sem provocar à paisagem danos irreparáveis. O termo "sustentabilidade" deve ser entendido como a adoção de tecnologia ou práticas de manejo capazes de produzir adequadamente os bens de consumo, advindos da exploração dos recursos naturais, e manter ou prolongar no tempo a existência dos ecossistemas (Folha... 1997).

As zonas de aptidão agroecológica foram estabelecidas em função da adaptabilidade da unidade geoambiental para o uso mais adequado, sendo que sua avaliação é efetivada pela interação de atributos e/ou características de maior ou menor influência na produtividade e sustentabilidade do ecossistema identificado. Estas características e/ou parâmetros são necessários para elaboração dos mapas temáticos, de modo a permitir a determinação do grau de limitação, em função de um determinado tipo de uso, de acordo com a disponibilidade tecnológica atual, visando a não-degradação atual e futura do meio ambiente e sua conseqüente sustentabilidade.

Deste modo, as classes de aptidão agroecológica atribuídas a cada unidade geoambiental 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 (IBGE, 1995).

Deve-se salientar que, em função da metodologia utilizada, deu-se maior ênfase nas variáveis e/ou parâmetros de maior sustentabilidade a transformações ou modificações, quando submetidos às atividades agrícolas, sendo que, outros parâmetros ou características intrínsecas de cada zona geoambiental. Dessa maneira, é possível representar o mais alto potencial de cada unidade, cuja finalidade é a utilização racional de seus recursos naturais, com base nos conhecimentos tecnológicos atuais, em busca de maior produtividade e da sustentabilidade ambiental, para melhoria de vida da população.

A classe de aptidão agroecológica das "zonas", pode ou não ser a única existente dentro dela, dependendo da escala do mapa e do grau de generalização das informações.

Em casos de mapas de escalas pequenas e grau de informações muito generalizadas, na qual algumas unidades pequenas não podem ser individualizadas, sendo, por isso, englobadas em unidades maiores, ou macrozonas, as classes de aptidão são atribuídas ao componente mais representativo de cada zona, coexistindo, porém, outras classes, melhores ou piores, em menor proporção.

Classes de Aptidão Agroecológicas

A classe de aptidão agroecológica atribuída a cada uma das zonas delineadas no mapa é sempre a mais adequada em relação às limitações apresentadas pelos ecossistemas, portanto, está relacionada com os crescentes graus de limitações impostos pelas variáveis consideradas (relevo, textura, drenagem, fertilidade química, risco de inundação, risco de erosão – vulnerabilidade, vegetação, condições climáticas, profundidade, pedregosidade, rochiosidade, etc.) nos diferentes ecossistemas são consideradas as seguintes classes aptidão agroecológica (Embrapa, 1988c).

Lavoura – Compreende ecossistemas com capacidade de suportar atividades agrícolas e as alterações necessárias para a implantação de agricultura, que permita a produção, preferencialmente, de um conjunto de lavouras climaticamente adaptadas, sustentando sua produtividade, sem declínios acentuados causados pelo impacto produzido ao meio ambiente.

Pecuária – Compreende ecossistemas com capacidade de suportar atividades agrícolas e as alterações necessárias para a utilização na produção animal, seja na formação de pastagens ou no aproveitamento dos campos naturais, sem causar ao meio ambiente, impactos negativos de grandes proporções.

Extrativismo – Compreende ecossistemas que, apesar de frágeis, suportam atividades extrativas econômicas que não alteram profundamente sua constituição natural, de maneira a provocar quebra de seu equilíbrio vigente. O extrativismo inclui ações de melhoramento, como o adensamento da vegetação natural, com espécies úteis selecionadas, a fim de tornar mais rico o meio natural e, conseqüentemente, mais econômica a atividade extrativa.

Conservação – Compreende áreas onde se deve aplicar a utilização racional de um recurso natural, de modo a se obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação ou sustentabilidade. 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 incluem-se as áreas que apresentam ecossistemas frágeis, que merecem cuidados especiais quando utilizados, a fim de evitar e/ou minimizar os danos ecológicos. Para sua conservação, deverão ser contempladas ações de uso racional dos ecossistemas, manejo florestal sustentável e de reserva extrativas, reflorestamento e recuperação de áreas alteradas pela ação antrópica.

Preservação – Nesta classe de aptidão incluem-se áreas com ecossistemas muito frágeis, sujeitos a processos de degradação praticamente irrecuperáveis, que pelas suas peculiaridades são excluídas para qualquer tipo de utilização. Podem, alternativamente, ser destinadas às reservas biológicas, santuários de vida silvestre, sítios geomorfológicos e arqueológicos, e, recreação ou turismo ecológico.

Características dos Solos

As principais classes de solos mapeadas no Município de Curuçá, Pará, foram as dos Latossolos Amarelos, Argissolos Amarelos, Gleissolos e Neossolos (Rodrigues et al. 2001). A seguir, serão descritas algumas características importantes desses solos para avaliar a potencialidade agrícola dos mesmos.

Latossolos Amarelos – Compreende solos minerais, com horizonte B latossólico (Embrapa, 1999), muito profundos, porosos, ácidos, friáveis, bem drenados com classe de textura média; seqüência de horizontes do tipo A, Bw e C; de cores brunadas a bruno forte, em matizes mais amarelos que 6YR e transição entre horizontes normalmente plana e difusa, a estrutura é fraca pequena e média em blocos subangulares.

São solos extremamente a fortemente ácidos, com valores de pH em H₂O variando de 5,0 a 5,3 e delta pH negativo em torno de – 1,0, demonstrando que há predominância de cargas superficiais líquidas negativas capazes de reter cátions resultante da aplicação de fertilizantes. Possuem valores de soma de bases muito baixos nos horizontes superficiais, os quais variam de 0,67 a 32 cmolc kg⁻¹ de solo; o mesmo acontecendo com a capacidade de troca de cátions, que varia de 2,98 a 5,07 cmolc kg⁻¹ de solo, com valores mais elevados nos horizontes superficiais, resultantes de teores mais elevados de matéria orgânica na superfície do solo e saturação por bases variando entre 13 a 42%.

A CTC efetiva é inferior a 1,5 cmolc kg⁻¹ de solo, que reflete nestes solos, sob condições naturais ácidas, baixa capacidade de reter cátions.

Estes solos são encontrados em relevos que variam de plano a suave ondulado, sob vegetação secundária (capoeira), independente de textura podem ser aproveitados agricolamente com pastagens, plantios de dendê, pimenta-do-reino,

mamão, maracujá e culturas de subsistência, desde que seja elevado o nível de fertilidade com aplicação de fertilizantes químicos e orgânicos e práticas de controle da erosão hídrica.

Argissolos Amarelos – Estes solos apresentam-se bem a excessivamente drenados, com presença de horizontes B textural (Embrapa, 1999), evidenciando uma nítida diferenciação entre os horizontes A e Bt. Possuem um horizonte B textural bastante espesso, com pequena diferenciação morfológica entre estes horizontes, baixa relação silte/argila, ausência de cerosidade, o que faz assemelhar-se bastante ao horizonte B latossólico.

São desenvolvidos de rochas sedimentares do Terciário, com cores bruno-amareladas e bruno-fortes 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.

Apresentam, normalmente, minerais de argila de atividade baixa, devido esta fração ser constituída por minerais do grupo da caulinita, sesquióxidos, quartzo e outros minerais resistentes ao intemperismo.

Estes solos apresentam reação fortemente ácida com valores de pH em H₂O variando de 4,8 a 5,3 e valores negativos de delta pH da ordem - 0,6 a - 1,2, que reflete a presença de cargas superficiais líquidas negativas. Apresentam baixos teores de soma de bases, variando de 0,34 a 2,51 cmolc kg⁻¹ de solo; capacidade de troca de cátions variando de 2,45 a 11,74 cmolc kg⁻¹ de solo; capacidade de troca de cátions efetiva baixa em torno de 0,74 a 3,01 cmolc kg⁻¹ de solo. A relação Ki com valores entre 1,50 a 2,0 indica a dominância de minerais de argila 1:1.

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 nestes solos.

Estes solos são encontrados regionalmente em áreas com relevo plano, suave ondulado e raramente em ondulado, sob vegetação equatorial subperenifólia secundária (capoeiras).

Os fatores limitantes destes solos quanto ao uso agrícola se prendem, principalmente, à fertilidade natural baixa e susceptibilidade ligeira à erosão. São utilizadas atualmente com pastagens, culturas de subsistência e plantações de dendê, pimenta-do-reino e fruteiras regionais. Estes solos podem produzir boas colheitas se forem utilizados em sistemas de cultivo que empreguem práticas agrícolas que melhorem as condições agrícolas das terras (fertilizantes, corretivos, implementos e práticas de conservação do solo).

Gleissolo Sálco – são solos salinos, comumente encontrados em diferentes regiões climáticas. Ocorrem tanto em faixas litorâneas como continentais, sendo que no primeiro caso, os sais solúveis ali existentes têm relação com a água do mar e, no caso seguinte, resultante das condições climáticas, pela não-lixiviação dos sais solúveis liberados ou formados pela intemperização das rochas (Oliveira et al. 1997; Vieira & Santos, 1982; Embrapa, 1999).

Na área em estudo, sua formação é resultante de condições Hidromórficas decorrentes de influência marinha. São pouco diferenciados, com horizontes A, Cg, apresentando coloração variando de bruno-acinzentado a cinza-brunado no matiz 10YR. Apresentam o caráter eutrófico, saturação com bases (V%) maior que 50% e soma de bases (S) com teores elevados da ordem de 11,6 à 27,6 cmolc kg⁻¹ de solo, com predominância dos cátions Na⁺, Mg⁺⁺, Ca⁺⁺. A capacidade de troca de cátions (CTC) e a CTC efetiva apresentam teores entre 13,6 a 21,3 cmolc kg⁻¹ de solo e 11,7 a 17,2 cmolc kg⁻¹ de solo, respectivamente, alcançando os maiores valores nos horizontes subsuperficiais.

Esses solos evidenciam um percentual de saturação por sódio variando de 31,0% a 36,8% atributos pertinentes a características sódica (Embrapa, 1999), o mesmo acontecendo à condutividade elétrica (CE), em que os valores encontrados (19,34 a 28,7 dS/m), conferem a estes solos a características de alta salinidade.

Essa unidade ocorre em relevo plano de várzea sob vegetação de mangue, principalmente na zona costeira ou regiões de estuários dos rios que sofrem influência marinha. Estes solos são indicados para preservação ambiental, devido à alta salinidade que possuem, sendo inadequados para uso agrícola.

Gleissolo Háptico – são solos minerais hidromórficos, mal drenados, com presença de horizonte glei dentro de 60 cm da superfície (Embrapa, 1999) desenvolvidos de sedimentos recentes sob a influência de lençol freático.

Apresentam forte gleização, resultante da redução do ferro durante o seu desenvolvimento, evidenciado pelas cores acinzentadas, e azuladas com ou sem mosqueados, sendo estes decorrentes da oxidação das raízes e/ou da oscilação do lençol freático.

São solos poucos desenvolvidos, moderadamente profundos, com seqüência de horizontes A, Cg, e colorações acinzentadas no matiz 10YR, com mosqueados de coloração bruno-amarelo (10YR, 5/8). O pH varia de 3,0 a 4,6. A textura é muito argilosa com valores de silte relativamente elevados, dada à sedimentação de materiais finos que são transportados em suspensão na água.

Apresentam médios a altos teores de soma de bases trocáveis, variando de 2,26 a 8,96 cmolc kg⁻¹ de solo, capacidade de troca de cátions (CTC) e CTC efetiva variando de 25,48 a 34,96 cmolc kg⁻¹ de solo e 10,26 a 17,66 cmolc kg⁻¹ de solo, representativamente, assim como, teores altos de alumínio extraível oscilando entre 5,60 a 110,10 cmolc kg⁻¹ de solo.

Estes 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 higrofilo de várzea. As principais limitações de uso agrícolas são a deficiência de oxigênio e o impedimento à mecanização. Estes solos podem ser utilizados com culturas adaptadas ao excesso d'água e, quando efetuados trabalhos de sistematização da área, podem alcançar altas produtividades.

Espodossolo Ferrocárbico – são solos minerais, imperfeitamente drenados, com nítida diferenciação de horizontes, com presença de um horizonte E albico, arenoso, de coloração esbranquiçada, transacionando de forma abrupta para um horizonte B espódico (Embrapa, 1999), resultante da acumulação de húmus e sesquióxidos de ferro e/ou alumínio. Este horizonte apresenta-se geralmente muito escuro e com baixa permeabilidade, o que condiciona o encharcamento do solo durante a época chuvosa.

Trata-se de solos que apresentam seqüência de horizontes do tipo A, E, Bh e/ou Bs ou Bhs, C. São solos de textura essencialmente arenosa, de baixa fertilidade natural, condicionada pelos teores baixos de soma de bases, baixa capacidade de troca cátions, baixa saturação de bases, acidez elevada e baixos teores de fósforo assimilável nos horizontes superficiais.

Estes solos são desenvolvidos de sedimentos quartzosos do período Quaternário, ocorrem em áreas planas sob vegetação de restinga arbustiva, que pelas suas características geoambientais, devem ser recomendadas para preservação.

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 (Embrapa, 1999).

São desenvolvidos de sedimentos não consolidados, de natureza variada, em relevo plano e sob vegetação de várzea. Possuem cores variando de bruno-acinzentado-muito-escuro a cinza-muito-escuro; matizes variando de 2,5Y a 10YR.

São solos ácidos com valores de pH em H₂O variando de 4,4 a 4,7 soma de bases trocáveis entre 1,6 e 8,3 cmolc kg⁻¹ de solo; capacidade de troca de cátions apresenta valores baixos, variando entre 4,5 a 23,43 cmolc kg⁻¹ de solo; a saturação por bases é baixa, apresentando valores entre 25 e 36% e saturação por alumínio abaixo de 50%.

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 não são utilizados para agricultura.

Neossolo Quartzarênico – são solos essencialmente arenosos, que constituem as áreas de praias e dunas, encontradas ao longo da costa, margem do Oceano Atlântico.

Considerando-se os critérios e características distintas para classificação, os solos foram enquadrados em unidades de mapeamento de solos, conforme apresentadas em Rodrigues et al. (2001).

Caracterização das Classes de Aptidão Agrícola

As classes de aptidão agrícola das terras definidas para o Município de Curuçá, Pará foram utilizadas juntamente com as condições de clima para espacializar as unidades ambientais e para avaliação da potencialidade e recomendação de uso dos solos. A interação desses fatores permite a definição das recomendações de usos que melhor respondem à potencialidade das terras, com menores riscos de

alteração ambiental, desde que sejam considerados os procedimentos técnicos necessários. As principais classes de aptidão agrícola das terras definidas para a área do município foram enquadradas e agrupadas conforme apresentadas em Rodrigues et al. (2001).

Características Climáticas

Para a caracterização climática, foram levantados dados referentes às variáveis temperatura do ar (média, mínima e máxima), umidade relativa do ar, duração do brilho solar e precipitação pluviométrica da estação climatológica de Castanhal e junto às instituições que dispõem de dados meteorológicos coletados na área de estudo, além de trabalhos anteriores analisando o clima da região (Bastos, 1972; Sudam, 1984 e Valente et al. 2001).

Com base na classificação de Köppen, a qual se fundamenta em valores numéricos de temperatura e pluviosidade, a região estudada está sujeita ao tipo climático Am. 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. A precipitação pluviométrica é o elemento meteorológico de maior variabilidade, sendo utilizado como o principal fator na classificação climática.

A precipitação pluviométrica anual compreende valores elevados em torno de 2.604 mm. Apresenta um regime de precipitação caracterizado pela divisão nítida do ano, sendo um período chuvoso com chuvas abundantes iniciando em janeiro e indo até junho, abrangendo em torno de 1.916 mm, equivalendo a 74,5% da precipitação total anual, e, outro mais seco entre os meses de julho a dezembro, compreendendo 671 mm, de chuvas, equivalendo a 25,9% da precipitação total média anual na região (Tabela 2).

Quanto ao trimestre mais chuvoso, compreendendo os meses de fevereiro a abril, a precipitação total observada foi de 1.153,2 mm, correspondendo a 44,6% da precipitação total média anual, enquanto que, para o trimestre menos chuvoso, que corresponde aos meses de setembro a novembro com precipitação pluviométrica total de 239,9 mm, equivalendo a 9,3% do total médio anual (Fig. 2).

Tabela 2. Resumo estatístico dos parâmetros da Estação Climatológica de Castanhal – Embrapa – 00147012.

Parâmetros	M e s e s												Anual
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Temperatura do ar(°C)													
Média compensada (TCM)	25,6	25,4	25,6	25,9	26,0	25,9	25,7	26,0	26,2	26,5	26,7	26,5	26,0
Média das máximas(TMX)	30,8	30,4	30,6	30,9	31,6	31,5	31,6	32,0	32,0	33,0	33,2	32,6	31,7
Média das mínimas(TMI)	22,2	22,2	22,4	22,5	22,5	22,2	21,6	21,8	21,8	21,8	21,8	22,1	22,1
Máxima observada(Tx)	35,2	34,5	34,6	34,6	34,3	34,9	33,7	34,2	34,5	35,6	36,8	36,4	36,8
Mínima observada(Ti)	20,2	20,1	18,2	20,2	20,6	19,4	17,8	19,8	18,6	19,4	19,2	19,2	17,8
Amplitude térmica média	8,6	8,2	8,2	8,4	9,1	9,3	9,0	16,2	10,5	11,2	11,4	10,5	9,6
Precipitação (mm)													
Total	275,4	346,6	428,4	399,9	275,2	173,4	134,9	128,3	95,1	92,2	66,9	187,8	2604,4
Altura máxima em 24 horas	103,8	108,0	133,6	99,7	128,0	63,0	86,8	46,9	49,5	82,2	79,9	88,2	133,6
Frequência média de dias com Precipitação	21	2	25	24	22	18	16	15	14	10	7	14	208
Umidade Relativa do ar-média (%)	88	90	90	90	88	86	85	84	83	81	80	81	85
Insoleção total (horas)	128,8	107,1	94,5	97,3	175,8	215,9	243,3	264,1	240,2	237,5	205,4	168,3	2178,1
Evapor. de pichê – Total(mm)	47,0	39,5	37,8	37,7	50,4	59,7	67,3	73,2	74	88,6	75,8	68,6	719,7

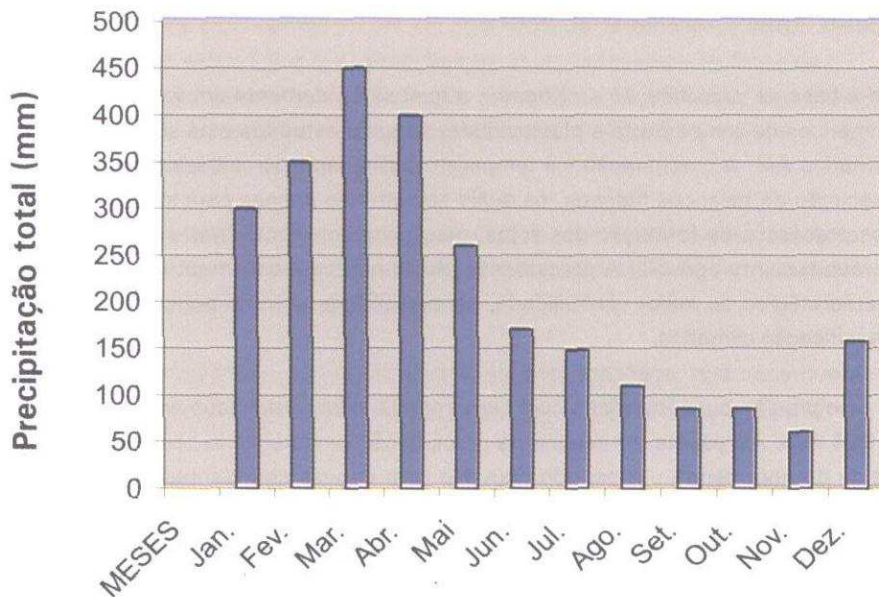
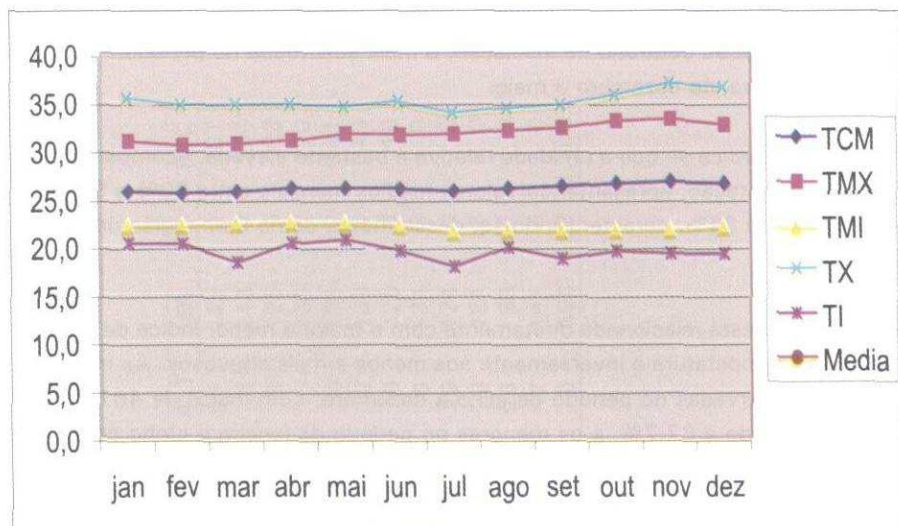


Fig. 2. Precipitação total média, Estação Climatológica de Castanhal – Embrapa – 0147012.

O regime térmico da área é caracterizado por apresentar pequenas oscilações das amplitudes entre as temperaturas máximas e mínimas, verificados pelos valores das temperaturas médias listadas (Tabela 2 e Fig. 3).



TCM = Temperatura média compensada; TMX = Temperatura média das máximas; TMI = Temperatura média das mínimas; TX = Temperatura máxima absoluta; TI = Temperatura mínima absoluta.

Fig. 3. Temperatura do ar – médias e extremas, Estação Climatológica de Castanhal – Embrapa – 00147012.

A temperatura média anual está em torno de 26,9°C e, ao longo do ano, varia de 25,4 a 26,7 °C. A temperatura média das máximas varia de 30,4 a 33,2 °C e a temperatura média máxima anual é de 31,7 °C. A temperatura média das mínimas anual varia em torno de 22,1 °C a 25,2 °C e variando, no ano, de 21,6 a 22,5 °C. A maior amplitude térmica média ocorre no mês de novembro, atingindo 12,4°C e a menor amplitude térmica média foi de 8,2°C, ocorrendo nos meses de fevereiro e março.

O total anual de brilho solar (insolação) chega a 2.178,1 horas sendo mais acentuada no período de junho a novembro, que apresentam a maior contribuição correspondendo a 65% do total anual, decrescendo no período chuvoso, quando a nebulosidade é mais intensa na região. 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.*

A nebulosidade, ao contrário da insolação, é mais acentuada no período chuvoso, que vai de dezembro a maio.

Para a área, verifica-se que a umidade relativa é bastante elevada, acompanha o ciclo de precipitação, apresentando valores médios mensais entre 80% a 90% e médio anual de 85%, caracterizando-se, desse modo, como uma região úmida (Tabela 2).

A evaporação está relacionada diretamente com o maior e menor índice de insolação e temperatura e inversamente aos menos e mais chuvosos. As maiores taxas são observadas no período de julho a dezembro, com índice de 461,7 mm, equivalendo a 67,7%, e os menores no período de janeiro e junho com índice de 291,7 mm, representando 38,7% (Tabela 2).

A partir dos dados meteorológicos disponíveis e, considerando as distintas classes de solos encontrados na área e os diferentes produtos de interesse, foi realizado o cálculo do balanço hídrico mensal segundo Thornthwaite e Mather (1955). Para escolha do nível de retenção hídrica adequado e cada cultura ou essência florestal, foi adotado, com adaptações para os tipos de solos e culturas de interesse, o critério proposto por Thornthwaite e Mather (1957), que considera a retenção hídrica para grupos de culturas diferenciadas pelo sistema radicular em solos distintos quanto à textura. Considerando-se uma retenção hídrica nos solos de 125 mm, obteve-se um total anual de deficiência hídrica de 88 mm, distribuída nos meses de agosto a novembro, e um total de excedente hídrico de 1.113 mm, entre os meses de janeiro a junho (Tabela 3 e Fig.4). Por esses dados, observa-se que as culturas de ciclo curto e ciclo longo não sofrem restrição quanto à falta de água para o seu desenvolvimento.

A classificação do clima estimada para o Município de Curuçá, Pará, foi enquadrada como clima do tipo B₃ r A' a', caracterizado como clima úmido com pequena ou nenhum déficit de água no período seco, megatérmico e com vegetação durante todo o ano, segundo a classificação de Thornthwaite & Mather (1955); e clima do tipo Af, que corresponde ao clima tropical chuvoso (úmido) por apresentar temperatura média do ar de todos os meses maior que 18°C (megatérmico) e se diferencia pela quantidade de precipitação pluviométrica média mensal do mês mais seco igual ou maior que 60 mm de chuvas.

Tabela 3. Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955), Estação Climatológica de Castanhal - PA - 00147012. Estima-se uma capacidade de campo de 125 mm.

MÊS	TEMP	TAB	CORR	EP	P	P-EP	NEG	ARM	ALT	ER	DEF	EXC
Jan.	25,6	4,0	31,3	125	275	150	0	125	43	125	0	107
Fev.	25,4	4,0	28,3	113	347	234	0	125	0	113	0	234
Mar.	25,6	4,0	31,2	125	428	303	0	125	0	125	0	303
Abr.	25,9	4,3	3,3	130	400	270	0	125	0	130	0	270
Mai.	26,0	4,3	31,1	134	275	141	0	125	0	134	0	141
Jun.	25,9	4,3	30,2	130	173	43	0	125	0	130	0	43
Jul.	25,7	4,0	31,2	125	135	10	0	125	0	125	0	10
Ago.	26,0	4,3	31,2	134	128	-6	-6	119	-6	134	0	0
Set.	26,2	4,3	30,3	130	95	-35	41	90	-29	124	6	0
Out.	26,5	4,5	31,2	140	92	-48	89	61	-29	121	19	0
Nov.	26,7	4,5	30,4	137	67	-70	159	35	-26	93	44	0
Dez.	26,5	4,5	31,3	141	188	47	52	82	47	141	0	0
Ano	26,0			1.564	2.603	1.039			0	1.495	69	1.108

Deficiência anual de umidade DEF = 69,0 mm

Evapotranspiração real anual calculada ER = 1495,0 mm

Excesso de água EXC = 1108,0 mm

Índice de umidade IH = 70,8 mm

Índice de aridez IA = 4,4

Índice de pluviosidade IM = 68,2

Úmido - tipo: bs

Sem falta de água ou peq. defic. do tipo: r

Megatérmico tipo: a'

Subtipo climático: a'

Classificação climática = bs r a' a'

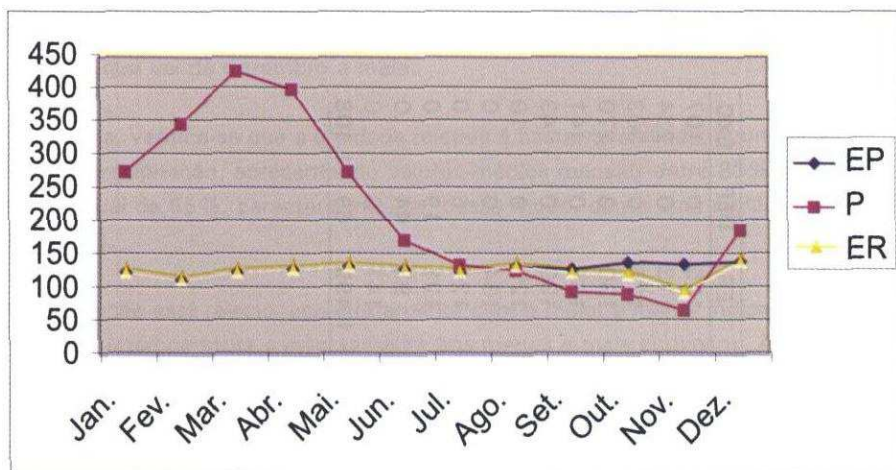


Fig. 4. Balanço hídrico segundo Thorntwaite e Mather (1955), Estação Climatológica de Castanhal – Embrapa – 00148012. Estima-se uma capacidade de campo de 125 mm.

Caracterização das Zonas Agroecológicas

Para o Município de Curuçá, foram definidas as categorias de uso que melhor respondem à potencialidade da terra, para: a) áreas para atividades agrícolas; b) áreas para atividades de conservação e c) áreas para preservação ambiental.

As atividades agrícolas correspondem às relacionadas ao aproveitamento da terra com fins agrícolas, como: o uso com culturas anuais, de ciclo longo, sistemas agroflorestais, pastagens; de maneira sustentável, capazes de assegurar a manutenção e elevação da produtividade, em nível comercial ou subsistência quando empregados sistemas de manejos adequados às condições ecológicas dos ecossistemas e à aplicação de fertilidade, corretivos e práticas de controle à erosão.

As áreas com potencial para atividades agrícolas foram enquadradas em duas zonas agroecológicas:

Zona com potencial para fruticultura – ZAPA₁ - compreende ecossistemas capazes de suportar atividades agrícolas intensivas, sem limitações de uso de máquinas e implementos agrícolas nas fases de preparo do solo e da colheita, com atenuações das exigências de fertilizante, calagem e aplicação de práticas conservacionistas para prevenir os processos erosivos.

Os solos predominantes nessas áreas são os Latossolos Amarelos, textura média e Argissolos Amarelos, textura média-argilosa, ambos distróficos, profundos, bem drenados, encontrados em relevo plano e suave ondulado, com fraco risco à erosão. Essas terras foram enquadradas na classe de aptidão agrícola – 1(a) bC e 1(a) bC, que engloba terras com aptidão para lavouras restrita no sistema de manejo A, regular no sistema de manejo B e boa no sistema de manejo C.

O clima reinante na região é do tipo Af, da classificação de Köppen, com estação seca de um a dois meses onde a precipitação pluviométrica mensal é superior a 60 mm de chuvas.

A vegetação predominante é secundária (capoeira) resultante da ação antrópica pelo processo de derruba e queima das plantas para limpeza da área para plantio. Ocupa uma superfície de aproximadamente 7.620,2 hectares, correspondendo a 8,31% da superfície total do município. São recomendados para cultura de ciclo curto, ciclo longo, pastagens e reflorestamento.

Zonas com potencial para fruticultura – ZAPA₂ - Engloba outros ecossistemas capazes de suportar uso agrícola intensivo sem limitação ao uso de maquinário agrícola com atenuação das exigências de fertilizantes, calagem e aplicações de práticas conservacionistas mais intensivas para prevenir processos erosivos devido à textura superficial do solo ser arenosa. As terras foram enquadradas na classe de aptidão agrícola 2(a) bc e 2(a)bc.

O clima é do tipo Af, da classificação de Köppen, com estação seca de um a dois meses, com precipitação pluviométrica superior a 60 mm mensal.

A vegetação predominante é dominada pela floresta equatorial subperenifólia secundária (capoeira), resultante do sistema de uso em que a derruba e queima são usados na preparação da área para plantio. Os solos predominantes nessas áreas são os Argissolos Amarelos, textura arenosa/média, distróficos profundos,

bem drenados, ocorrendo um relevo plano e suave ondulado. Devido à baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas, os solos necessitam da aplicação de fertilizantes, calagens, além do emprego de práticas de conservação do solo, para prevenir o moderado risco de erosão, a que estão sujeitos devido ao horizonte superficial arenoso. São recomendados para culturas de ciclo curto, ciclo longo, pastagens e reflorestamento. Ocupa uma superfície aproximada de 46.477,95 hectares, correspondendo a 50,71 % da superfície do município.

Zona com potencial para culturas especiais – ZCE - compreende ecossistemas de várzea, ocorrendo em depressões e planícies aluviais dos cursos d'água, representado por solos com limitações moderadas a forte de drenagem e mecanização. Ocorre ao norte e a leste do município, correspondendo aos solos Gleissolos Háplicos, eutróficos e distróficos. Os Gleissolos Háplicos são solos com boas reservas de nutrientes essenciais às plantas, apresentando relevo plano, textura muito argilosa. Possuem como principal limitação ao uso agrícola e deficiente drenagem e o impedimento à mecanização.

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. Ocupa uma extensão de 3.081,15 hectares, correspondente a 3,36% de superfície do município.

Zona de preservação ambiental – ZPR1, ZPR2, ZPR3 - compreende ecossistemas frágeis com presença de solos essencialmente arenosos, representados pelos Espodossolos Ferrocárbicos Hidromórficos, que apresentam escassez de nutrientes essenciais às plantas, drenagem deficiente, ocorrendo em relevo plano. A vegetação é representada pelo tipo restinga arbustíveis e campo de restinga. Ocupa uma superfície de 1.031,31 hectares e 1,72% de área total.

Outros ecossistemas frágeis de manguezal ocorrem à margem do Oceano Atlântico, ao longo da costa, na parte norte e nordeste do Município de Curuçá e ao longo dos rios até onde recebe a influência da água do mar (marés). Os solos predominantes são os Gleissolos Sálícos, que apresentam excesso de salinidade, de umidade e o impedimento à mecanização. São áreas protegidas pela legislação ambiental contra o uso predatório. As espécies predominantes são as dos

gêneros *Rhizophora* e *Avicennia*, com algumas outras espécies apresentando raízes adventícias e/ou pneumatóforos, com a finalidade de compensar a deficiência de oxigênio. Ocupa uma superfície aproximada de 3.021,15 hectares, compreendendo 3,36% do município.

Outros ecossistemas frágeis de textura arenosa são representados pelas praias e dunas que ocorrem nas costas, à margem do Oceano Atlântico. Os solos são representados pelos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, com escassez de nutrientes essenciais às plantas. São áreas protegidas por legislação ambiental, recomendadas para turismo ecológico.

Engloba outros ecossistemas frágeis, ocorrendo nas planícies aluviais dos cursos d'água, desenvolvidos de deposição recente de sedimentos fluviais, de textura indiscriminada. São recomendados para preservação ambiental, devido à baixa fertilidade natural e serem mal drenados. Ocupa uma área de 361,66 hectares, correspondendo a 0,40% do município.

Na Tabela 4 são apresentadas as zonas agroecológicas para cada unidade de mapeamento dos solos (Rodrigues et al. 2001) e, na Tabela 5, as zonas agroecológicas agrupadas na forma de legenda para ser inserida no mapa do zoneamento agroecológico do Município de Curuçá, em escala 1:100.000.

Zonas Agroecológicas Definidas

Na definição das zonas agroecológicas foram consideradas as propriedades e as qualidades das terras, condições climáticas e exigências edafoclimáticas das culturas indicadas, admitindo o emprego de sistema de manejo baseado em práticas agrícolas que reflitam alto nível tecnológico, no qual é prevista a aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das terras e das culturas.

Na área do Município de Curuçá, foram definidas duas zonas para produção agrícola – ZAPA₁ e ZAPA₂ – abrangendo uma superfície de 54.087,93 hectares, correspondendo a 56,02% da área total do município; uma zona para culturas especiais – ZCE – abrangendo 3.081,15 hectares, correspondendo a 3,36%; quatro zonas para preservação ambiental – ZPR₁, ZPR₂, ZPR₃ e ZPR₄ – abrangendo 23.560,38 hectares, correspondendo a 27,71%, da área total mapeada (Tabela 5).

Tabela 4. Classes de aptidão agroecológica de Curuçá, Pará.

Símbolo no mapa	Classe de solos/unidade de mapeamento de solos	Relevo/ declividade	Drenagem	Risco de erosão	Potencial de mecanização	Nível de fertilidade	Classes de aptidão agrícola	Zona agroecológica	Distribuição	
									Área (ha)	%
LATOSSOLO AMARELO										
LAd1	LATOSSOLO AMARELO + Distrófico típico, textura média	Plano/ 0 a 3%	Bem drenado	Fraca	Alto	Baixo	1(a)BC -----	ZAPA1	646,69	0,71
•	LATOSSOLO AMARELO + Distrófico endoconcrecionário, textura média	Suave ondulado 3 a 8%	Bem drenado	Fraca	Alto	Baixo				
ARGISSOLO AMARELO										
PAAd1	ARGISSOLO AMARELO + distrófico típico, textura média/argilosa	Plano e s.ond. 0 a 3% e 3 a 8%	Bem drenado	Fraco a moderado	Alto	Baixo	1(a)BC	ZAPA1	6.963,58	7,60
PAAd2	ARGISSOLO AMARELO + distrófico típico, textura média/argilosa + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ortico típico (textura arenosa)	Plano e s.ond. 0 a 3% e 3 a 8% Plano 0 a 3%	Bem drenado	Fraco a moderado	Alto Mod.	Baixo	2(a)bc -----	ZAPA2	11.193,61	12,21
PAAd3	ARGISSOLO AMARELO + distrófico típico, textura média/argilosa + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Ortico típico (textura arenosa)	Plano e s.ond. 0 a 3% e 3 a 8% Suave ond. 0 a 3%	Bem drenado	Fraco a moderado	Alto	Baixo	2(a)bc -----	ZAPA2	25.206,39	27,50
PAAd4	ARGISSOLO AMARELO + distrófico típico, textura média/argilosa + LATOSSOLO AMARELO + Distrófico endoconcrecionário, textura média.	Plano e s.ond. 0 a 3% e 3 a 8% Suave ondulado 0 a 3%	Bem drenado	Fraco a moderado	Alto	Baixo	2(a)bc	ZAPA2	10.077,95	11,00

Continua...

Tabela 4. Continuação...

Símbolo no mapa	Classe de solos/unidade de mapeamento de solos	Relevo/ declividade	Drenagem	Risco de erosão	Potencial de mecanização	Nível de Fertilidade	Classes de aptidão agrícola	Zona agroecológica	Distribuição	
									Área (ha)	%
GLEISSOLO SÁLICO										
GZm	GLEISSOLO SÁLICO ártico sódico, textura média + GLEISSOLO SÁLICO Órtico sódico, textura argilosa	Plano 0 a 3% Plano 0 a 3%	Mal drenado Mal drenado	Especial	Baixo	Baixo	6	ZPRz	22.167,41	24,19
GLEISSOLO HÁPLICO										
GXve1	GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico solodico, textura argilosa + GLEISSOLO HÁPLICO TA DISTRÓFICO ALUMÍNICO, TEXTURA ARGILOSA	Plano 0 a 3% Plano 0 a 3%	Mal drenado Mal drenado	Especial	Baixo	Baixo	6	ZCE	3.081,15	3,36
ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO										
ESg	ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO hidromórfico, arénico, textura arenosa	Plano 0 a 3%	Imperfeita mente drenado	Moderado	Baixo	Muito baixo	6	ZPR1	1.31,31	1,12
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO										
RQg	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO hidromórfico, típico, textura arenosa.	Plano 0 a 3% 3 a 8%	Imperfeita mente drenado	Especial	Baixo	Muito baixo	6	ZPR3		
NEOSSOLO FLUVICO										
RUBd1	NEOSSOLO FLUVICO Ta distrófico típico, textura indiscriminada	Plano 0 a 3%	Mal drenado	Especial	Baixo	Baixo	6	ZPR4	361,66	0,40
Águas territoriais									10.910,00	11,40
Total									91.639,00	100,00

Tabela 5. Legenda, descrição, área, porcentagem das zonas agroecológicas do Município de Curuçá, Pará.

Símbolo No mapa	Classes de aptidão agroecológicas	Distribuição	
		Área ha	%
ZAP _{A1}	ZONAS DE ALTO POTENCIAL PARA AGRICULTURA - compreende ecossistemas estáveis onde predominam solos bem drenados, profundos, com baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas, ocorrem em relevo plano e suave ondulado, com fraco risco à erosão, sem impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas. Apresentam potencialidades à produção agrícola com culturas de ciclo curto e ciclo longo, fruteiras, reflorestamento com espécies adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas necessita da aplicação de fertilizantes, corretivos e práticas de controle à erosão, bem como, sistema de produção capazes de melhorar as condições físicas e químicas dos solos para aumentar a produtividade das culturas. Podem ser utilizadas com as culturas de milho, feijão, mandioca, dendê, cupuaçu, açaí, pupunha, citrus, além de outras. Apresentam também alto potencial para pecuária com a formação de pastagens.	7.610,22	8,31
ZAP _{A2}	ZONAS DE ALTO POTENCIAL PARA AGRICULTURA - compreende ecossistemas estáveis a moderadamente estáveis, onde predominam solos bem drenados, profundos, de baixa reserva de nutrientes, ocorrem em relevo plano e suave ondulado, de textura arenosa/média; com fraco risco à erosão, sem limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas. Exigência de aplicação de fertilizantes, corretivos, para atender a carência nos solos de nutrientes essenciais às culturas, assim como práticas de controle à erosão. Podem ser utilizados com culturas de ciclo curto e ciclo longo, como: feijão, milho, mandioca, dendê, cupuaçu, pupunha, citrus, fruteiras, além de outras. Apresentam também alto potencial para pecuária com a formação de pastagens.	46.477,41	47,71
ZCE	ZONAS PARA PRODUÇÃO COM CULTURAS ESPECIAIS - compreende ecossistemas frágeis de várzea, onde predominam solos mal drenados; argilosos; com alta reserva de nutrientes essenciais às plantas, com forte limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas. São recomendadas para preservação ambiental, podendo ser utilizadas com culturas adaptadas ao excesso de água. São áreas protegidas por legislação ambiental, no tocante à conservação.	3.081,15	3,36
ZPR ₁	ZONAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - compreende unidades geoambientais frágeis, composta por solos essencialmente quartzosos, com textura arenosa, imperfeitamente drenados, de muito baixa reserva de nutrientes. São recomendados para preservação ambiental.	1.031,31	1,12
ZPR ₂	ZONAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - compreende ecossistemas frágeis, constituídos por manguezais, onde predominam solos com alta salinidade, mal drenados, impróprios para uso agrícola. São áreas de várzeas protegidas pela legislação ambiental, sendo indicadas para preservação ambiental.	22.167,41	24,19
ZPR ₃	ZONAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - compreende ecossistemas frágeis de praias e dunas, de textura arenosa, protegidas por legislação ambiental contra uso econômico.	-	-
ZPR ₄	ZONAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL - compreende ecossistemas frágeis de áreas de várzeas, onde ocorrem deposição recente de sedimentos fluviais, formando solos rasos, em camadas de textura indisciplinada, mal drenados e de baixo nível de fertilidade. São áreas protegidas por legislação ambiental.	361,66	0,44
Águas territoriais		10.910,00	11,40
Total		91.639,00	100,00

Exigências Pedoclimáticas das Culturas Recomendadas

As exigências das culturas em relação às condições de clima e solo foram obtidas por meio de consulta à bibliografia que trata das exigências das culturas que melhor se adaptam a região de Colares, PA, distribuídas em ciclo longo e, ou perenes e ciclo curto (anuais).

A relação entre as exigências pedoclimáticas essenciais ao bom desenvolvimento das culturas e às condições de clima e as propriedades e qualidades dos solos mapeados, permitiu a delimitação das zonas ZAPA₁ e ZAPA₂, como as mais propícias para a utilização em atividades agrícolas no Município de Curuçá, Pará.

As culturas de interesse econômico indicadas como aptas em relação a solo e clima do Município de Curuçá, Pará, foram: arroz, milho, mandioca, abacaxi, feijão caupi, banana, cacau, cana-de-açúcar, caju, citrus, pimenta-do-reino, dendê e coco (Graner & Godoy Junior, 1964; Alencar et al. 1995; Angladette, 1966; Albuquerque e Cardoso, 1980; Keeper, 1966; IPEAN, 1971; Moraes, 1981; Snoeck, 1979; Johnson, 1974; Bastos, 1981; Garcia et al. 1985; Bouharmont & Aweno, 1979; Campos, 1982; Moreira, 1987; Instituto... 1971; Surre & Zeller, 1969; Muller, 1980; Alvim, 1975; Onwubuya & Ninabuchi, 1981; Golfari, 1980; Golfari et al. 1977 e 1978; Neild & Bashell, 1976; Ortoloni et al. 1982; Yoshida, 1978; Diniz, 1981; Antunes & Fortes, 1980; Camargo et al. 1974; Guimarães & Lopes, 1986).

Além dessas culturas, podem ser cultivadas outras, como; fruteiras (cupuaçu, acerola, mamão, graviola, maracujá, mangostão, melão, manga e outras); essências florestais (mogno, teca, tatajuba, taxi, eucalipto, pinus, paricá e outras); hortaliças (couve, salsa, alface, maxixe, jerimum, jambu, quiabo, macaxeira e outras).

As culturas indicadas como de interesse para o Município de Curuçá, Pará, podem ser cultivadas nas zonas agroecológicas ZAPA₁ e ZAPA₂, por não apresentarem restrições quanto às condições climáticas, enquanto que, em referência às condições edáficas, há necessidade da aplicação de fertilizantes, corretivos, práticas de manejo e conservação de solo, para elevar o nível de produtividade das terras.

A separação das zonas agroecológicas levou em consideração o sistema de manejo do solo e de culturas baseadas em práticas agrícolas que refletem alto nível tecnológico, em que são previstos a aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das terras e das culturas.

Conclusões e Recomendações

- As terras indicadas para produção na agricultura – ZAPA₁ e ZAPA₂ – abrangem uma superfície aproximada de 54.097,63 hectares, equivalendo a 59,02% da área total mapeada; enquanto que, as zonas para culturas especiais – ZCE – e as para preservação ambiental – ZPR₁, ZPR₂, ZPR₃ e ZPR₄ – abrangem uma superfície de 26.641,53 hectares, equivalendo a 29,07%, da área total mapeada;
- As zonas – ZAPA₁ e ZAPA₂ – por apresentarem solos de baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas, exigem a aplicação de fertilizantes e corretivos para sanar essa carência;
- As terras inclusas nas zonas – ZAPA₁ e ZAPA₂ – são suficientes para suprir a demanda de uso sustentável em atividades agrícolas, pecuária e reflorestamento, ficando o restante da área para preservação ambiental, a fim de cumprir legislação específica.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, M. de; CARDOSO, E.M.R. *A mandioca no trópico úmido*. Brasília: Editera, 1980. 251p.

ALENCAR, M.I.R. de; SANTANA, A .C. de; COSTA, R.M.Q. da; MATTAR, P.N.; SOUCA, R.F. *Estudo exploratório da cultura da banana no Brasil e na região norte*. Belém: BASA: FCAP, 1995. 34p. (BASA/FCAP. Estudos Setoriais, 7).

ALVIM, P. de T. *Ecophysiology of caçao*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ECOPHYSIOLOGY OF TROPICAL CROPS, 1975, Manaus. *Ecophysiology of tropical crops: preprints of papers...* Itabuna: CEPLAC, 1975. v.2, Cap.9, p.1-53.

ANGLADETTE, A. Le riz. Paris: G.P. Maisonneuve e Larose, 1966. 930p.

ANTUNES, F.Z.; FORTES, M. Zoneamento macroclimático para a cultura da bananeira. *Informe agropecuário*, v.6, n.63, p.4-10, 1980.

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, Belém, 1981.

BASTOS, T.X. O estudo atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, (Belém, PA). *Zoneamento Agrícola da Amazônia: 1ª aproximação*: Belém, 1972, p. 68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).

BOUHARMONT, P.; AWEMO, J. La sélection végétative du cafeier robuste au cameroun. *Café Cacao thé*, v.23, n.4, p.54-227, 1979.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA - 23 São Luiz e parte da Folha SA. 24 - Fortaleza: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso atual da terra. Rio de Janeiro, 1973. Paginação irregular. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 3).

CAMARGO, A.P. de; PINTO, H.S.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; BRUNINI, O. ALFONSI, R.R.; ORTOLANI, A.A. Aptidão climática de culturas agrícolas: In: SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura. Comissão de Zoneamento Agrícola. *Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1974. p.49-109.

CAMARGO, O.A. de. Estado Mínimo (minguado) e sustentabilidade. *Boletim Informativo da SBCS*, v.23, n.2, p.15-16, 1998.

CAMPOS, G.M. *Bananicultura nos perímetros irrigados - I Fitotécnica*. 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, Belém, PA. 1981.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2ª. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 116p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Delineamento macro-agroecológico do Brasil**. Rio de Janeiro, 1988c. 114p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**. Rio de Janeiro, 1988a. 67p. (Embrapa-SNLCS. Documentos, 11).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**: 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1988b. 54p. (Embrapa-SNLCS. Documentos, 3).

FOLHA DA EMBRAPA. Brasília: Embrapa, Ano 5, n.28, jun./jul., 1997.

GARCIA, J. de J. da S.; MORAIS, F.I. de O.; ALMEIDA, L.C. de; DIAS, J.C. **Sistema de produção de cacaueteiro na Amazônia brasileira**. Belém: CEPLAC – DEPEA, 1985. 118p.

GOLFARI, L. Zoneamento ecológico para reflorestamento da área de influência da Serra de Carajás. **CVRD Revista**, v.1, n.2, p.3-18, 1980.

GOLFARI, L.; CASER, R.L.; MOURA, V.P.G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento do Brasil**: 2ª aproximação. Brasília: PRODEPEF, 1978, 66p. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).

GRANER, E.A.; GODOY JUNIOR, C. **Culturas da fazenda brasileira**. São Paulo: Melhoramentos, 1964. 461p.

GUIMARÃES P.T.G.; LOPES, A.S. Solos para cafeeiro: características, propriedades e manejo. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO, 1., 1984, Poços de Caldas, MG. *Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade - anais...* Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1986. p.115-161.

IBGE. *Zoneamento geoambiental e agroecológico do Estado de Goiás: região nordeste*. Rio de Janeiro, 1995. 178p. (IBGE. Estudos e Pesquisas em Geociências, 3).

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL DO PARÁ, (Belém, PA). *Citrus*. Belém, 1971a. 75p. Estudos Paraenses, 34).

INSTITUTO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO AGROPECUÁRIAS DO NORTE, (Belém, PA). *Fruteiras: abacaxizeiro, cajueiro, goiabeira, maracujazeiro e murucizeiro*. Belém, 1971b. 42p. (IPEAN. Culturas da Amazônia, v.1, n.1).

JOHNSON. D.V. *O caju do nordeste do Brasil: um estudo geográfico*. Fortaleza: Banco do 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.

LEMONS, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. Campinas: SBCS, 1996. 83p.

MORAES, V.H.F.; BASTOS, T.X. Viabilidade 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, Belém, 1981.

MOREIRA, C.S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335p.

MÜLLER, A.A. **A cultura do dendê**. Belém: Embrapa-CPATU, 1980. 24p. (Embrapa-CPATU. Miscelânea, 5).

MUNSELL COLOR COMPANY (Baltimore, Maryland). **Soil color charts**. Baltimore, 1975. Não paginado.

NEILD, R.E.; BOSHELL, F. An agroclimatic procedure and survey of the pineapple production of Colombia. **Agricultural Meteorology**, v.17, n.2, p.81-92, 1976.

OGUNTOYNBO, I.S. Rainfall, evaporation and cotton production in Nigéria. **Geographical Journal**, v.10, p.43-55, 1967.

OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de; SILVA, J.M.L. da; CAPECHE, C.L.; RODRIGUES, T.E. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da folha Marapanin, Estado do Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1997. 54p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 180).

ONWUBUYA, I.I.; NINABUCHI, S.E. **Rainfall and the water balance: a case study of the oil palm**. Abeokuta: [s.n], 1981. 11p. Presented on 8th National Irrigation Seminar, Abeokuta, Nigéria, 1981.

ORTOLONI, A.A.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M.B.P.; BRUNINI, O. **Aptidão climática para regionalização da heveicultura no Brasil**. Manaus: [s.n.], 1982. 13p. Trabalho apresentado no 1º Seminário Brasileiro para Recomendações de Clones de Seringueira. Mimeografado.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS; 1995. 65p.

RAMALHO FILHO, A.; HIRANO, C.; DINIZ, T.D. de. A.S. **Aptidão pedoclimática: zoneamento por produto-região do Programa Grande Carajás**. [Brasília]: Ministério da Agricultura-Coordenadoria de Assuntos Econômicos; [Rio de Janeiro]: Embrapa-SNLCS; [Belém]: Embrapa-CPATU, 1984. Atlas.

RÊGO, R.S.; ROLLIM, P.A.M.; RODRIGUES, T.E.; CARVALHO, E.J.M.; GAMA, J.R.N.F.; SILVA, J.M.L. da; PERES, A.S.G.; PEREIRA, I.C.B. **Zoneamento agroecológico das terras do município de Uruará . Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazonia Oriental, 1998. 57p (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 132)

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L. dos; SILVA, J.M.L. da; OLIVEIRA JÚNIOR, R.C. de. **Caracterização e classificação dos solos do município de Curuçá, Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. Não publicado.

SANTOS, P.L. dos. **Zoneamento agroedafoclimático da bacia do Rio Candiru – Açú, Pará.** 1993. 150f. Tese Mestrado-Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém.

SILVA, J.M.L. da; OLIVEIRA JUNIOR, R.C de; RODRIGUES, T.E. Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da folha Salinópolis-Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Ciências da Terra.** v.6, p.59-90, 1994.

SNOECK, J. Relations entre les récoltes mensuelles des cacaoyers et les facteurs du climat em Cote d'Ivoire; études preliminaires. **Café Cacao Thé**, v.23, n.4, p.227-282, 1979.

SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia. **Atlas climatológico da Amazônia brasileira.** Belém, 1984. 125p. (SUDAM. Publicações, 39).

SURRE, C.; ZILLER, R. **La palmera de aceite.** Tuset: Blume, 1969. 231p. (Colección Agricultura Tropical).

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **Instructions and for computing potential evapotranspiration and the water balance.** Centerton: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1957. 311p. (Publications in Climatology, v.10, n.3).

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The Water Balance.** Centerton: Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, 2).

TURNER, P.D. The effects of drought on oil palm yields in South-East Asia and the South Pacific regions. In: MALAYSIA INTERNATIONAL AGRICULTURAL OIL PALM CONFERENCE, 1976. Kuala Lumpur. **Proceedings**. Kuala Lumpur: [s.n.], 1977. p.673-693.

VALENTE, M.A.; SILVA, J.M.L. da; RODRIGUES, T.R.; CARVALHO, E.J.M.; ROLIN, P.A.M.; SILVA, E.S.; PEREIRA, I.C.B. **Solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do município de Castanhal, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 26p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 119).

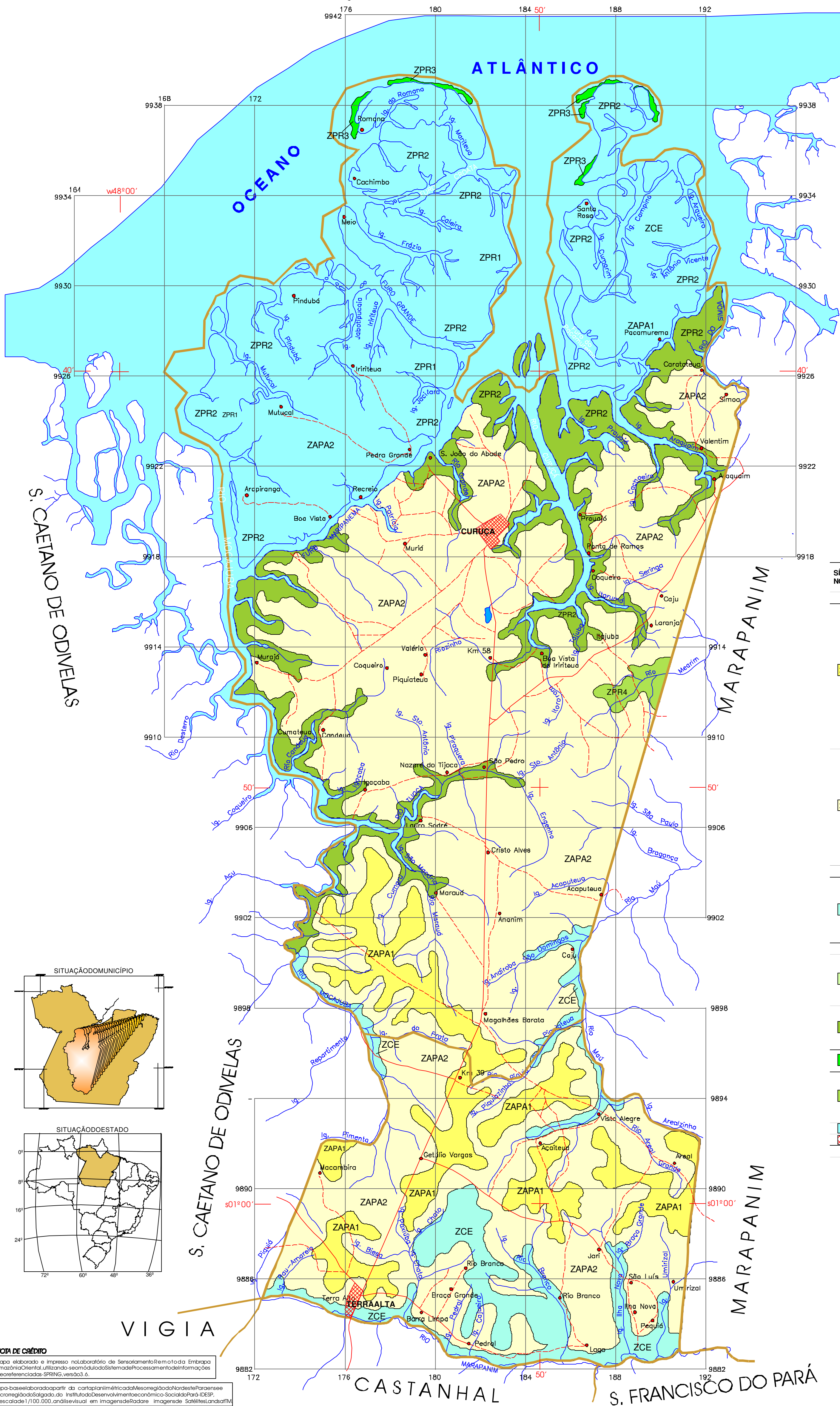
VELOSO, H.P.; GOES FILHO, L. **Fitografia brasileira: classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical**. Salvador: Projeto RADAMBRASIL, 1982. 85p.

VIEIRA, L.S.; SANTOS, P.C.T. dos. **Amazônia: seus solos e outros recursos naturais**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987. 416p.

YOSHIDA, S. **Tropical climate and its influence on rice**. Manila: IRRI, 1978. 25p. (IRRI Research Paper, 20).

Anexo: Mapa de Zoneamento Agroecológico

MAPA DE ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DOS MUNICÍPIOS DE CURUÇA E TERRA ALTA - ESTADO DO PARÁ



ESCALA GRÁFICA
2Km 0 2 4 6 8Km

ESCALA 1:100.000
2001

PROJEÇÃO TRANSVERSA DE MERCATOR
DATUM VERTICAL: IMBUTUBA-SANTACATARINA
DATUM HORIZONTAL: SAD-69-MINAS GERAIS
ORIGEM DA QUILÔMETRAGEM: UTM: EQUADOR MERIDIANO 45° W.G.R.

LEGENDA

SÍMBOLO NO MAPA	CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS	QUANTIFICAÇÃO	
		ÁREA (km²)	%
ZONAS INDICADAS PARA AGRICULTURA			
	Compreende ecossistemas estáveis onde predominam solos bem drenados, profundo, com baixa reserva de nutrientes essenciais às plantas, em relevo plano e suave ondulado, com fraco risco à erosão, sem impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas. Apresentam potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclo curto e ciclo longo, frutíferas, reforestamento, com espécies adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas necessita da aplicação de fertilizantes, corretivos e práticas de controle à erosão, bem como, sistemas de produção capazes de melhorar as condições dos solos e aumentar a produtividade das culturas. Podem ser utilizadas com as culturas de milho, feijão, mandioca, dendê, cupuaçu, açaí, pupunha, citrus, além de outras. Apresentam também alto potencial para pecuária com a formação de pastagens.	68,37	7,40
	Compreende ecossistemas estáveis a moderadamente estáveis, onde predominam solos bem drenados, profundo, com baixa reserva de nutrientes, em relevo plano e suave ondulado, de textura arenosa/média, com fraco a moderado risco à erosão, sem limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas. Exigência de aplicação de fertilizantes e corretivos para atenuar a carência de nutrientes nos solos, essenciais às culturas, assim como práticas de controle à erosão. Podem ser utilizados com culturas de ciclo longo e curto, como: feijão, milho, mandioca, dendê, cupuaçu, pupunha, citrus, frutíferas, além de outras. Apresentam também alto potencial para pecuária, com formações de pastagens.	488,97	52,94
ZONAS INDICADAS PARA CULTURAS ESPECIAIS			
	Compreende ecossistemas frágeis de várzea, onde predominam solos mal drenados, argilosos, com alta reserva de nutrientes essenciais às plantas, com forte irrigação ao uso de máquinas e implementos agrícolas. São recomendadas para preservação ambiental, podendo ser utilizados com culturas adaptadas ao excesso de água. São áreas protegidas pela legislação no tocante à conservação.	45,32	4,91
ZONAS INDICADAS PARA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL			
	Compreende unidades geoambientais frágeis, composta por solos essencialmente quartzosos, com textura arenosa, imperfeitamente drenados, de muito baixa reserva de nutrientes. São recomendados para preservação ambiental. São áreas protegidas por legislação ambiental, contra uso econômico.	14,28	1,55
	Compreende ecossistemas frágeis, constituídos por manguezais, onde predomina solos com alta salinidade, mal drenados, impróprios para uso agrícola. São áreas de várzea protegidas pela legislação ambiental, sendo indicadas para preservação ambiental.	206,25	22,33
	Compreende ecossistemas frágeis de praia e dunas, de textura arenosa, protegidas por legislação ambiental contra uso econômico.	2,25	0,24
	Compreende ecossistemas frágeis das áreas de várzea, onde ocorreu deposição recente de sedimentos fluviais, formando solos rasos, em camadas de textura indisciplinada, mal drenados e de baixo nível de fertilidade. São áreas protegidas por legislação ambiental, contra uso econômico.	4,12	0,45
	Águas Territoriais	92,34	10,00
	Área Urbana	1,76	0,19
TOTAL		923,65	100,00

Convencões Cartográficas

- Rios, Lagos e lagarapés
- Limite entre Unidades de Mapeamento
- Limite Municipal
- Rodovia (Pavimentada)
- Estrada e caminho (não Pavimentada)
- Vilas e lugarejos
- Área Urbana

AUTORIA:

- Paulo Lacerda dos Santos
- Raimundo C. de Oliveira Jr.
- Tarcísio Ewerton Rodrigues
- Sandra Maria N. Sampaio
- Antônio Guilherme S. Campos

COLABORADOR:

- Franciney Carvalho da Ponte

EXECUÇÃO:

Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental

NOTA DE CRÉDITO

Mapa elaborado e impresso no Laboratório de Sensoriamento Remoto da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se o módulo do Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas - SPRING, versão 3.6.

Mapa baseado a partir da cartografia temática da Mesoregião do Nordeste do Pará e da Microrregião de Salgado do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará - IDESP, na escala de 1:100.000, análise visual em imagens de Radar e Imagens de Satélites Landsat TM.



Amazônia Oriental

CGPE 4682

Patrocínio:



BANCO DA AMAZÔNIA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

