

Zoneamento Agroecológico do Muciniípio de Rondon do Pará - Estado Pará

Rondon
do
Pará <<<

Oceano Pacífico

Oceano Atlântico

Zoneamento agroecológico ...
2003. FL-09709a



AI-SEDE- 37044-2



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

Documentos 173

Zoneamento Agoecológico do Município de Rondon do Pará - Estado do Pará

João Marcos Lima da Silva
Moacir Azevedo Valente
Tarcísio Ewerton Rodrigues

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

Antonio Ronaldo Camacho Baena – Embrapa Amazônia Oriental

Otávio Manoel Lopes – Embrapa Amazônia Oriental

José Raimundo N.F. Gama – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Normalização bibliográfica: Silvio 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).

Silva, João Marcos Lima da

Zoneamento agroecológico do município de Rondon do Estado do Pará - Estado do Pará/João Marcos Lima da Silva, Moacir Azevedo Valente, Tarcísio Ewerton Rodrigues. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

39p.; 21cm. (Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 173).

1. Zoneamento agrícola - Rondon do Pará - Brasil. 2. Zoneamento ecológico. 3. Fisiografia. 4. Aptidão agrícola. I. Valente, Moacir Azevedo. II. Rodrigues, Tarcísio Ewerton. III. Título. IV. Série.

CDD 631.478115

© Embrapa 2003

Autores

João Marcos Lima da Silva

Eng. Agrôn., M.Sc. em Agronomia, Pesquisador da
Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: jmarcos@cpatu.embrapa.br

Moacir Azevedo Valente

Eng. Agrôn., M.Sc. em Agronomia, Pesquisador da
Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: mvalente@cpatu.embrapa.br

Tarcísio Ewerton Rodrigues

Eng. Agrôn., D.Sc. em Agronomia, Pesquisador da
Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48,
CEP 66017-970, Belém, PA.

E-mail: tarcisio@cpatu.embrapa.br

Apresentação

Este trabalho foi executado pela equipe de pedologia da Embrapa – Amazônia Oriental, com o objetivo de elaborar o Zoneamento Agroecológico do Município de Rondon do Pará, Estado do Pará.

Este produto representa um subsídio de grande importância para planejamentos de projetos de uso da terra de forma sustentada como também para o ordenamento municipal. Pode ser utilizado para nortear no gerenciamento ambiental disciplinando os segmentos empresariais agrônômicos para uma melhor utilização dos solos, visando manejos adequados aos recursos naturais regionais, bem como, indicar estratégias de uso para cada zona agroecológica selecionada.

Para a definição das zonas agroecológicas, foram utilizados os estudos das características morfológicas, físicas e químicas dos solos mapeados, a avaliação da aptidão agrícola das terras, as características do meio físico (potencialidade à mecanização e susceptibilidade à erosão) e o estudo climático da região.

Foram mapeadas três zonas agroecológicas para o município, ou seja: três para lavoura, uma para pastagem e duas para preservação. A distribuição espacial e quantificação dessas zonas, estão presentes no mapa de Zoneamento Agroecológico, confeccionado na escala 1:100.000, utilizando-se metodologia da Embrapa.

Emanuel Adilson de Souza Serrão
Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Zoneamento Agroecológico do Município de Rondon do Pará – Estado do Pará	9
Introdução	9
Descrição Geral da Área	10
Geologia	10
Geomorfologia e relevo	12
Vegetação	13
Clima	14
Metodologia	15
Resultados	18
Solos	18
Aptidão agrícola das terras	19
Potencialidade à mecanização	23
Susceptibilidade à erosão	26
Zoneamento agroecológico	28
Caracterização e distribuição percentual das zonas agroecológicas	29
Culturas selecionadas para o município de Rondon do Pará	32
Conclusões e Recomendações	33
Referências Bibliográficas	34
Anexo: Mapas de: Solos, Aptidão Agrícola das Terras e Zoneamento Agroecológico do Município de Rondon do Pará	39

Zoneamento Agroecológico do Município de Rondon do Pará – Estado do Pará

Introdução

A grande explosão demográfica, neste final de milênio, foi uma das responsáveis pela escassez de alimentos de uma maneira global, na maioria dos grandes centros urbanos.

Como consequência, pode ser mencionada a diminuição da qualidade de vida, refletida na maior parte da sociedade, fato preocupante e que vem despertando seriamente os órgãos governamentais para a ocupação e a utilização adequada de áreas potencialmente produtivas, visando sempre o desenvolvimento sustentável, sem causar danos ao ecossistema presente.

Para que tais ações possam ser implementadas será necessário uma avaliação criteriosa da potencialidade dos recursos naturais regionais, para que sirva como atributos pertinentes a um bom planejamento, visando a implantação de atividades econômicas, principalmente na região amazônica, onde os estudos referentes ao meio ambiente são muito carentes.

Vale ressaltar, no entanto, que a elaboração de bons projetos e um eficaz planejamento de uso da terra de forma sustentada, devem necessariamente ser precedidos de Zoneamentos Agroecológicos, no âmbito municipal.

O objetivo da execução deste zoneamento agroecológico no Município de Rondon do Pará, foi o de servir de instrumento básico para o planejamento municipal, separando zonas cujas potencialidades possam ser melhor aproveitadas de maneira adequada e econômica, evitando severas consequências ao meio ambiente, por vezes de forma irreversível. Outro atributo importante é de servir como instrumento no gerenciamento ambiental, disciplinando a melhor ocupação do solo, manejo adequado dos recursos naturais, bem como indicar estratégias de uso para cada zona agroecológica selecionada. As áreas foram definidas como unidades ambientais, caracterizadas pelas suas propriedades físicas, químicas e bióticas.

Descrição Geral da Área

Extensão territorial e localização geográfica

Com uma extensão territorial de 8.296,3 km², o Município de Rondon do Pará está localizado na mesorregião sudeste paraense-06 e microrregião Paragominas-017, tendo como coordenadas geográficas 4°00' de latitude sul e 47°48' e 48°59' de longitude oeste de Greenwich. Limita-se ao norte com os Municípios Goianésia do Pará e Dom Elizeu; ao sul com os Municípios de Abel Figueiredo, Bom Jesus do Tocantins e Marabá; a leste com os Municípios de Dom Elizeu e Estado do Maranhão e a oeste com os Municípios de Jacundá e Goianésia do Pará.

Possui como principal via de acesso a BR-222, que corta o sul do município; com sua sede distando 532 km da cidade de Belém capital do Estado. Através do mapa de localização do Município de Rondon do Pará (fig. 1), pode ser verificada sua posição no Estado do Pará.

Geologia

A geologia do Município de Rondon do Pará, foi caracterizada via trabalhos executados pelo projeto RADAMBRASIL, assim como por observações realizadas durante os trabalhos de campo. Diante desses aspectos, foi possível a identificação de três períodos geológicos bem distintos representados pelo Quaternário, Terciário e Cretáceo, conforme descrição a seguir, evidenciando esses períodos com sua distribuição na área (Brasil, 1973 e 1974).

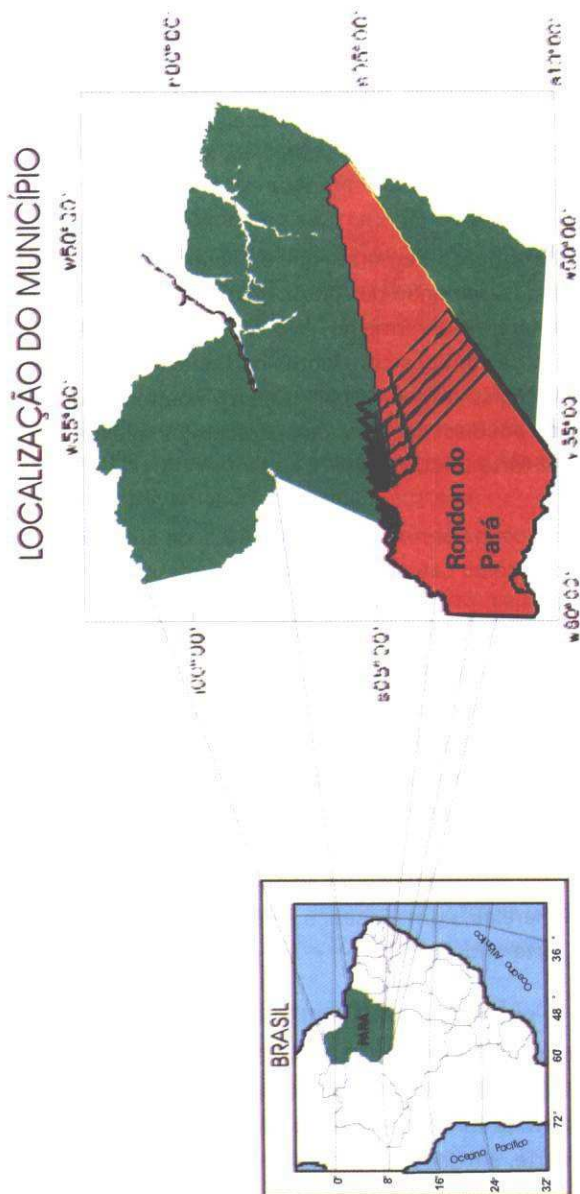


Fig. 1. Mapa de localização do Município de Rondon do Pará.

Quaternário

Representado por depósitos aluvionares recentes, constituídos por areias, siltes e argilas inconsolidadas, aparecem como faixas estreitas e, às vezes, descontínuas ao longo dos rios mais importantes, como o Santa Lúcia, Água Azul, Aranandeua, Ouro, Pitinga, Surubiú, Mojú e Igarapé Garrafão. Os solos encontrados e desenvolvidos desses sedimentos são os Gleissolos e os Neossolos flúvicos. Essa formação geológica representa 5% da área do município.

Terciário

Está representado pela Formação Barreiras, que é constituída por sedimentos clásticos, mal selecionados, variando de siltitos a conglomerados. As cores predominantes são o amarelo e o vermelho, que variam muito de local para local. Os arenitos em geral são cauliniticos com lentes de folhelhos. Os sedimentos Barreiras constituem na região o topo dos altos platôs nas folhas de Paragominas e Rio Capim, terminando em dissecação onde aparecem os relevos suave ondulados, ondulados e forte ondulados.

Esta formação geológica ocupa aproximadamente 60% da área e compõe os materiais formadores dos solos Latossolo Amarelo e Argissolo Amarelo.

Cretáceo

Representado pela Formação Itapecurú, esta formação constitui-se quase que exclusivamente por arenitos de cores diversas, predominando o cinza, o róseo e vermelho, finos, argilosos, com estratificação cruzadas e silicificações principalmente no topo. Intercalam-se lentes de siltitos e folhelhos cinza-esverdeados. Em certas áreas aparece um conglomerado basal contendo seixos de basalto alterado.

Os sedimentos Cretáceos recobrem cerca de 35% da área, e são formadores dos Argissolos Vermelho-Amarelos, com presença de cascalhos e pedras localizados em relevo ondulado e forte ondulado.

Geomorfologia e relevo

Segundo trabalhos realizados pelo Projeto RADAMBRASIL, (Brasil, 1973 e 1974), a área apresenta em sua maioria relevo fortemente dissecado nas formações sedimentares (Barreiras e Itapecurú), apresentando superfícies com bordos erosivos que se inclinam para o norte, em direção ao litoral, e ao nordeste, em direção ao golfo amazônico. Encontra-se entalhada pelos vales e rios que seguem a direção NE (Gurupi) e N-Nw (Capim e Guamá). As diversas alterações dos cursos dos grandes

rios, reencaixamento da rede de drenagem, retomada de erosão nos vales e nos rebordos erosivos, bem como afloramentos do Pré-Cambriano, indicam movimentação sucessiva do nordeste do Pará. A dissecação da área segue duas direções distintas: de leste para oeste, a partir do "Golfão maranhense", e de norte para sul, sob controle de drenagem que deságua no litoral paraense.

O Planalto Setentrional Pará-Maranhão, esculpido sobre a Formação Itapicurú, foi intensamente dissecado, dando rebordos erosivos, onde estão presentes os relevos ondulados e forte ondulados fortemente dissecados. Ele decai para o norte em direção ao planalto rebaixado da Amazônia com formações sedimentares representados pela Formação Barreiras, onde predominam na área os Platôs com os solos Latossolos Amarelos de textura argilosa e muito argilosa.

Tomando-se como referência a região compreendida entre a BR-222 e o Rio Araguaia, fica visível a ocorrência de relevo suavemente ondulado com pouca dissecação onde estão presentes os solos Argissolos Amarelos e os Latossolos Amarelos, com textura variando de média a argilosa.

Vegetação

A cobertura vegetal do Município de Rondon do Pará, segundo a classificação adotada pela Embrapa (1988a) esta composta por 2 formações florestais bem distintas: **floresta equatorial subperenifólia** e **floresta equatorial hígrófila de várzea**.

As características desses ecotipos representam subsídios importantes no tocante a suprir a falta de dados referentes às condições térmicas e hídricas dos solos ocorrentes.

Estas condições, além do significado pedogenético, têm grande aplicação ecológica; o que permite o estabelecimento de relações entre as unidades de solos e sua aptidão agrícola, aumentando a utilização dos levantamentos de solo.

Floresta equatorial subperenifólia

Esta formação cobre a maior parte do município. Todavia, em determinadas áreas, esta formação tem sido substituído através de processos antrópicos por revestimento florístico do tipo "capoeiras latifoliadas", com várias idades. Vale salientar, no entanto, que a ocorrência da vegetação primária na região se faz presente de forma bastante explorada por processo de extrativismo madeireiro.

As espécies mais comuns encontradas são: maçaranduba (*Manilkara huberi*); castanheira (*Bertholletia excelsa*); angelim (*Hymenolobium petraeum*); caotaquicaua (*Peltogyne* spp); mata-mata (*Eschweilera* spp; faveira (*Parkia* spp); acapú (*Vouacapoua americana*); andiroba (*Carapa guianensis*); cedro (*Cedrela odorata*), cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis*) e macucu (*Licania* spp).

Floresta equatorial higrófila de várzea.

Regionalmente conhecidas como “mata de várzea”, sua ocorrência é pouco representativa na área. Compõe-se de espécies florestais de porte mediano e de alguns indivíduos de menor porte com ocorrência de palmeira no sub-bosque.

Essas formações são caracterizados em grande proporção por madeiras moles, sem valor comercial, com exceção da andiroba.

As outras espécies encontradas nessas áreas são: andiroba (*Carapa guianensis*; açacú (*Hura creptans*); breu branco de várzea (*Protium unifolium*); louro de várzea (*Nectandra amazonicum*; taperebá (*Spondelia lutea*); samauma (*Ceiba pentandra*); genipapo (*Genipa americana*); ingá (*Inga distra*).

São encontradas fazendo parte do sub-bosque grande quantidade de palmeiras, tais como: bacaba (*Oenocarpus bacaba*), açai (*Euterpe oleracea*) e buriti (*Mauritia flexuosa*)

Clima

O estudo climático do Município de Rondon do Pará foi realizado tomando-se como base as séries de dados do posto pluviométrico de Rondon do Pará, assim como da Estação Climática de Marabá.

Quanto à precipitação pluviométrica, ocorrem no município valores totais anuais que variam de 1.062,6 mm observado em 1991 a 3.183,1 observado em 1984, (Tabela 1). Essas precipitações são predominantemente do tipo convectivas em forma de pancadas de curta duração, ou seja, movimentos ascendentes de massas de ar úmido, freqüentes na Região Amazônica.

A região está submetida ao total de insolação da ordem de 1.886,6 horas, sendo acentuada no período menos chuvoso que corresponde aproximadamente a 60% do total anual.

Tabela 1. Precipitação total, ano mais chuvoso (1984) e ano menos chuvoso – (1991), posto pluviométrico de Rondon do Pará – 00448000.

Ano\mês	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out	Nov.	Dez.	Anual
1984	492,6	434,2	990,9	721,9	185,0	15,8	6,2	38,0	103,6	101,6	47,4	45,9	3183,1
1991	75,6	103,8	437,0	261,9	68,5	0,0	0,0	0,0	2,0	33,9	0,0	79,9	1062,6

A média anual para umidade relativa está em torno de 82 %, apresentando valores médios mensais entre 75 % a 88 %. Normalmente, apresenta valores elevados no período mais chuvoso (semestre – novembro a abril) com média de 86 % e no menos chuvoso (semestre – maio a outubro) com média de 78 %, caracterizando-se desse modo como uma região úmida.

Classificação climática segundo THORNTHWAIT & MATHER -1955

A classificação climática segundo Thornthwaite & Mather (1955), é baseada na série de índices a seguir: Índice Hídrico ou Índice Efetivo de Umidade - IM, Índice de Aridez - IA e Índice de Umidade - IH. Com base nestes índices, foi identificada para o Município de Rondon do Pará a seguinte classificação climática: **B₁ w A' a'** - Clima Úmido com moderado déficit de água no período seco (menos chuvoso - Junho a Outubro), mesotérmico e com vegetação durante o ano todo.

Classificação Climática Segundo KÖPPEN

A classificação de Köppen, comparando-se a outros estudos realizados na região, como Sudam (1984), foi identificado somente um subtipo climático para o Município de Rondon do Pará, subtipo **Aw**, que pertence ao clima de savanas, caracterizando-se por apresentar temperatura do ar média de todos os meses maior que 18 °C (megatérmico) e se diferencia pela quantidade de precipitação pluviométrica média anual ser menor que 10 vezes a precipitação pluviométrica média do mês mais seco, e a precipitação do mês mais seco ser menor que 60,0 mm, (Tabela 2).

Metodologia

Para a elaboração do Zoneamento Agroecológico do Município de Rondon do Pará, foi utilizado a inter-relação dos resultados constantes nos mapas de solos, da aptidão agrícola das terras e das características climáticas do município, além das observações feitas durante os trabalhos de campo, referentes ao comportamento agro – silvo – pastoril da região.

Tabela 2. Classificação climática segundo Köppen.

Código	Nome da Estação	Prpa (mm)	Tc (°C)	Tf (°C)	Mês	a (mm)	r (Mês)	a'	Tipo Clima	Clima A Sub.Categ.
00448000	Rondon do Pará	2.057,8				14,9 (Ago.)	782,0	17,7	A	Aw
00549002	Marabá	2.008,7	26,6	25,9	(Fev)	14,2 (Jul.)	782,0	19,6	A	Aw

Obs.: Para o Cálculo do "r" do Posto Pluviométrico de Rondon do Pará, utilizou-se a temperatura média compensada anual da Estação Climatológica de Marabá - 00549002

$r = 20 \cdot Tc + 250$ Prpa - Precipitação média anual (valor real).
 Prpa > r --> Úmido (A ou C) r - Valor teórico da precipitação média.
 $a > 60 \text{ mm} \rightarrow Af$ Tc - Temperatura média Compensada anual (valor real).
 $a' = 100 \cdot (Prpa/25)$ Tf - Temperatura média compensada do mês mais frio.
 $a' > a \rightarrow Aw$ A - Precipitação média do mês mais seco (valor real).
 $a' < a \rightarrow Am$ a' - Precipitação média do mês mais seco (valor teórico).

Para a caracterização climática foram utilizadas as séries de dados disponíveis da Estação Agroecológica de Marabá, assim como das estações dos municípios circunvizinhos. Os dados foram analisados adotando-se as metodologias de Köppen (Villa Nova & Santos 19—) e Thornthweite & Mater (1955), abordando-se os seguintes parâmetros meteorológicos: insolação e nebulosidade; temperatura do ar; umidade relativa do ar; precipitação pluviométrica; balanço hídrico e a classificação climática.

Os mapas temáticos foram confeccionados através de bases cartográficas na escala 1:100.000, de cartas planialtimétricas da Diretoria de Serviços Geográficos (DSG) do Ministério do Exército, e de mosaicos semicontrolados por radar (ampliação 1:100.000), conforme as seguintes nomenclaturas cartográficas internacionais: SB.22-X-B II, III, IV e V; SB.22-XD II e III e SB.23-VA I e IV. As unidades de mapeamento foram delimitadas com base nas características dos elementos de interpretação, (padrão de relevo, padrão de drenagem, vegetação natural e textura fotográfica das imagens) que serviram para a seleção das áreas de amostragem na execução dos trabalhos de campo, assim como para a extrapolação dos resultados durante a confecção do mapa final. O trabalho de campo constou inicialmente de um reconhecimento geral da área, efetuando-se prospeções para classificação taxonômica preliminar dos solos com base nas suas características morfológicas, dando-se ênfase à cor, textura, drenagem interna, fases de pedregosidade e nas feições de formas de relevos que se encontravam.

Simultaneamente foram feitas observações quanto aos limites das unidades de mapeamento e checagem da legenda preliminar. Após esta fase, procedeu-se a abertura de trincheiras nas áreas representativas para caracterização morfológica completa dos solos e coleta dos mesmos, para análise em laboratório.

A descrição morfológica e coleta dos solos, foram feitas de acordo com os critérios adotados pela Embrapa (Embrapa, 1988a e 1988b). As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório da Embrapa – Amazônia Oriental, de acordo com as normas contidas no Manual de Métodos de Análises de Solos (Embrapa, 1997). Para a classificação taxonômica final dos solos adotou-se o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 5ª aproximação (Embrapa, 1999). Para a definição do tipo do levantamento de solos e da sua escala de publicação adotou-se as normas e critérios da Embrapa (Embrapa, 1995).

O mapa de aptidão agrícola das terras foi elaborado a partir da interpretação dos resultados apresentados no mapa de solos, de acordo com o julgamento do grau de intensidade dos fatores limitantes de uso (deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimento à mecanização), adotando-se a metodologia de Ramalho Filho & Beek (1995). Esta metodologia admite diagnosticar a qualidade das terras através das classes BOA, REGULAR, RESTRITA E INAPTA em três níveis de manejo, considerando-se a utilização de capital e emprego de tecnologias adequadas para o manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras.

Os mapas de potencialidade à mecanização e de susceptibilidade à erosão foram elaborados de acordo com a avaliação das características físicas dos solos como a textura, drenagem interna e ocorrências de concreções ferruginosas no perfil, e das formas de relevo e níveis de dissecação. A cada um destes parâmetros analisados, foram atribuídos pesos de modo a se determinar as classes de potencialidade à mecanização e de susceptibilidade à erosão.

O mapa de Zoneamento Agroecológico que é produto final, resulta da interpretação e interação de todos os fatores intrínsecos e extrínsecos que interferem na qualidade das terras. Neste tema, foram definidas e delineadas zonas ou áreas em função da avaliação do seu potencial agroecológico. Para cada zona foi atribuída uma classe de aptidão agroecológica que define a vocação das terras, de maneira a manter suas condições ecológicas, permitindo assim, o uso

sustentado sem provocar a paisagem danos irreparáveis. O termo “uso sustentável” ou “sustentabilidade” deve ser entendido como a adoção de tecnologias 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). A classe de aptidão agroecológica atribuída a cada uma das zonas delimitadas 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, vegetação, condições climáticas, profundidade etc.), nos diferentes ecossistemas. As classes de aptidão agroecológicas consideradas são: lavoura, pecuária, conservação e preservação. Estes conceitos metodológicos foram utilizados no Delineamento Macro – Agroecológico do Brasil (Embrapa, 1988c) e no Zoneamento Geoambiental e Agroecológico do Estado de Goiás (IBGE, 1995). Na Região Amazônica, já foram adotados em diversos trabalhos, a exemplo do Zoneamento Agroecológico do Município de Uruará – Estado do Pará, (Rêgo et al. 1998). Para a confecção de todos os mapas finais, os dados obtidos a partir da interpretação visual, foram geoprocessados através dos softwares SITIM / SGI e SPRING, utilizados nos laboratórios de sensoriamento remoto da SUDAM e Embrapa Amazônia Oriental.

Resultados

Solos

O solo, considerado o tabuleiro de sustentação de todo o ecossistema relacionado ao meio ambiente, merece cuidados especiais. Nada mais certo que termos ciência de sua importância, e de nos preocuparmos com sua utilização para um melhor aproveitamento econômico. Diante desta visão, foi realizado o Levantamento de Solos de Alta Intensidade do Município de Rondon do Pará, objetivando fundamentalmente a elaboração do zoneamento agroecológico do respectivo município.

Foi através das variáveis presentes na classificação de seus solos, como caráter distrófico, plúntico, cascalhento e concrecionário, assim como tipos de textura e formas de relevo, é que foram previamente selecionadas as zonas agroecológicas.

Todavia, outras variáveis foram utilizadas na classificação dessas zonas, como: tipo climático, tipo de drenagem dos solos, susceptibilidade à erosão e potencialidade à mecanização. Os solos do Município de Rondon do Pará geologicamente são de baixa fertilidade natural, fato relacionado ao seu material de origem "sedimento da Formação Barreiras" muito pobres em nutrientes (Silva, 1989). A ocorrência de grande quantidade de solos eutróficos no município, está relacionada com freqüentes aplicação de fertilizantes e corretivos na maioria dos solos em uso na região, que são em grande quantidade.

A grande limitação desses solos é devido a ocorrência de grande quantidade de concreções ferruginosas, assim como, quando presentes em relevos forte ondulados, como nos Argissolos Vermelho - Amarelos fortemente dissecados.

Foram mapeados como dominantes no Município de Rondon do Pará os solos: LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO; ARGISSOLO AMARELO; ARGISSOLO VERMELHO AMARELO e o GLEISSOLO HÁPLICO. Outros solos estão presentes, todavia em menor proporção, dispostos em associações, tais como: LATOSSOLO AMARELO DISTRÓFICO concrecionário e ARGISSOLO AMARELO EUTRÓFICO abrupto como demonstrado na tabela 3. Estes solos foram classificados no SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS (Embrapa, 1999), com base nos critérios e características diferenciais pertinentes aos mesmos. A caracterização dos solos mapeados, assim como a descrição morfológica dos perfis com seus respectivos dados analíticos são encontrados no trabalho de Caracterização e Classificação dos solos do Município de Rondon do Pará (no prelo).

Aptidão agrícola das terras

A avaliação da aptidão agrícola, resulta do estudo das propriedades morfológicas, físicas e químicas presentes nos levantamentos pedológicos; e que irão fornecer os parâmetros necessários para a determinação dos fatores limitantes a que estes solos estão sujeitos.

É através da interação dessas propriedades e das características do meio ambiente que são determinadas suas classes; e que servem também para classificar as zonas agroecológicas. Vale ressaltar que este produto, já é uma pré-seleção das zonas, visto indicar também áreas com aptidão para lavoura, pastagem, silvicultura, pastagem natural e preservação ambiental, facilitando desta forma a definição das zonas agroecológicas por apresentarem indicações bem aproximadas aos do zoneamento agroecológico, ou seja: zonas para lavoura, pecuária e preservação.

Tabela 3. Legenda de solos do Município de Rondon do Pará.

SÍMBOLO NO MAPA	CLASSES DOS SOLOS/UNIDADES DE MAPEAMENTO	ÁREA (KM ²)	%
LATOSSOLO AMARELO			
LAD1	LATOSSOLO AMARELO Distrófico coeso A moderado textura muito argilosa floresta equatorial subperenifólia densa relevo plano.	2.371,21	28,58
LAd2	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico abrupto A moderado textura arenosa/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	1.644,95	19,83
LAd3	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico abrupto A moderado textura arenosa/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	862,98	10,40
LAd4	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado e ondulado + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A moderado textura média/ argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.	78,50	0,95
ARGISSOLO AMARELO			
PAe1	ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.	492,73	5,94
PAe2	ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico abrupto A moderado textura arenosa/média floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.	391,90	4,72
PAe3	ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado.	1.148,87	13,85
ARGISSOLO VERMELHO AMARELO			
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Epieutrófico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo plano e suave ondulado.	308,61	3,72
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Epieutrófico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.	94,72	1,14
PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Epieutrófico abrupto concrecionário A moderado textura arenosa/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico concrecionário A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado.	28,37	0,34
PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Epieutrófico abrupto concrecionário A moderado textura média/argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial subperenifólia relevo forte ondulado + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico abrupto A moderado textura arenosa/média floresta equatorial subperenifólia relevo ondulado.	684,21	8,25
GLEISSOLO HÁPLICO			
GXbe	GLEISSOLO HÁPLICO Distrófico típico A moderado textura argilosa floresta equatorial higrófila de várzea relevo plano.	189,25	2,28
TOTAL		8.296,30	100,00

Foram definidas sete classes de aptidão agrícola para o Município de Rondon do Pará, utilizando-se a metodologia estabelecida por Ramalho Filho & Beeck (1995), conforme demonstrado na Tabela 4, com sua respectiva quantificação. Através do mapa de aptidão agrícola anexo, pode ser melhor evidenciada a distribuição geográfica de suas classes no município.

Tabela 4. Legenda de aptidão agrícola das terras do Município de Rondon do Pará.

Símbolo das classes de aptidão	Classes de aptidão agrícola	Quantificação	
		Área (km ²)	%
1(a)bC	Terras pertencentes à classe de aptidão BOA para lavouras no nível de manejo C, REGULAR no nível B e RESTRITA no nível A.	2.806,56	33,83
1(a)bC -----	Terras pertencentes à classe de aptidão BOA para lavouras no nível de manejo C, REGULAR no nível B e RESTRITA no nível A. Ocorre na associação, em menor proporção, terras com aptidão inferior a recomendada.	2.586,31	31,17
2ab	Terras pertencentes à classe de aptidão REGULAR para lavouras nos níveis de manejo B e C.	489,44	5,90
2ab ----	Terras pertencentes à classe de aptidão REGULAR para lavouras nos níveis de manejo B e C. Ocorre na associação, em menor proporção, terras com aptidão inferior a recomendada.	391,86	4,72
4p	Terras pertencentes à classe de aptidão REGULAR para pastagem plantada no nível de manejo B.	1.148,62	13,84
6	Terras sem aptidão para uso agrícola. São indicadas para preservação ambiental.	684,20	8,25
6	Terras indicadas para preservação ambiental. Todavia em áreas já alteradas podem ser utilizadas com culturas especiais adaptadas às condições de hidromorfismo, (arroz irrigado, hortaliças, milho, feijão caupi, etc.)	189,31	2,28
Total		8.296,30	100,00

CARACTERIZAÇÃO DAS CLASSES MAPEADAS

Classe 1(a)bC – Classe de aptidão BOA para lavouras no nível de manejo C, REGULAR no nível de manejo B e RESTRITA no nível de manejo A. Incluem-se nesta classe às áreas que apresentam relevo plano, solos profundos, bem drenados, de baixa fertilidade natural, classificados como LATOSSOLO AMARELO Distrófico Coeso, textura muito argilosa e ARGISSOLO VERMELHO AMARELO Epieutrófico de textura média/argilosa, identificados no mapa de solo (anexo)

pelos símbolos LAd₁, PVAd₁ e PVAd₂. Não apresentam limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas e nem riscos de erosão. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola é de 2.806,56 km², o que corresponde a 33,83% do Município de Rondon do Pará.

Classe 1(a)bC – Classe de aptidão BOA para lavouras no nível de manejo C, REGULAR no nível de manejo B e RESTRITA no nível de manejo A. Ocorrem na associação, todavia em menor proporção, terras com aptidão inferior a recomendada. Incluem nesta classe, áreas que apresentam relevo plano e suave ondulado, solos profundos, bem drenados, de baixa fertilidade natural, classificados como LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico de textura argilosa, identificados no mapa de solos (Anexo) pelos símbolos Lad₂, Lad₃ e Lad₄. Apresentam fraca limitação ao emprego de máquinas e implementos agrícolas, assim como de susceptibilidade à erosão. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola, é de 2.586,31 km², o que corresponde a 31,17% do município (Tabela 4).

Classe 2ab – Classe de aptidão REGULAR para lavouras nos níveis de manejo A e B. Incluem-se nesta classe áreas, que apresentam relevo ondulado, solos profundos, bem drenados, de alta fertilidade natural, classificados como ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico de textura média/argilosa, identificados no mapa de solos (anexo) pelo símbolo PAe₁. Apesar de sua alta fertilidade natural, apresentam moderado impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas, assim como de susceptibilidade à erosão. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola, é de 489,44 km², o que corresponde a 5,90% do município (Tabela 4).

Classe 2ab – Classe de aptidão REGULAR para lavouras nos níveis de manejo A e B. Ocorrem na associação, todavia em menor proporção, terras com aptidão inferior a recomendada. Incluem nesta classe áreas, que apresentam relevo ondulado, solos medianamente a profundos, bem drenados, de alta fertilidade natural, classificados como Argissolo Amarelo Eutrófico típico de textura média/argilosa, identificados no mapa de solos (anexo) pelo símbolo PAe₂. Apesar de sua alta fertilidade natural, apresentam moderado impedimento ao uso de máquinas e implementos agrícolas e forte risco de erosão, principalmente quanto ao solo subdominante da associação, que é o Argissolo Amarelo Eutrófico abrupto de textura arenosa/média, muito susceptível a erosão quanto em relevo ondulado, como é o caso. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola é de 391,86 km², o que corresponde a 4,72% do município (Tabela 4).

Classe 4p – Classe de aptidão REGULAR para pastagem plantada. Incluem-se nesta classe as áreas que apresentam relevo ondulado com pendentes curtas e declividade de 3 a 12%. Solos medianamente profundos, bem drenados, de alta fertilidade natural e presença de concreções ferruginosas, foram classificados como ARGISSOLO AMARELO Eutrófico textura média/argilosa, identificados no mapa de solos (Anexo) pelo símbolo PAe₃. Apesar de sua alta fertilidade natural, foram indicadas para pastagem plantada, fato relacionado ao tipo de relevo em que se encontram, possuindo fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas, assim como altamente susceptível à erosão. A área total de terras com esta classe de aptidão agrícola é de 1.148,62 km², o que representa 13,84% do município (Tabela 4).

Classe 6 – Classe de aptidão INAPTA para uso agrícola. As áreas com esta classe devem ser destinadas à preservação ambiental. Incluem-se nesta classe áreas que apresentam relevo forte ondulado com pendentes curtas e declividade acima de 20%, com abundante presença de concreções ferruginosas. Essas características impedem o seu aproveitamento agrícola, daí a necessidade de serem devidamente preservadas. São áreas representadas no mapa de solos pelos símbolos PVAd₃ e PVAd₄. A área total de terras com esta classe de aptidão é de 684,20 km², o que representa 8,25% do município (Tabela 4).

Classe 6 – Classe de aptidão INAPTA para uso agrícola. As áreas com esta classe devem ser destinadas à preservação ambiental por serem protegidas por lei. Incluem-se nesta classe as áreas que apresentam relevo plano, solos hidromórficos, de textura argilosa, de baixa fertilidade natural, sob vegetação de floresta higrófila de várzea, classificados taxonomicamente como Gleissolo Háptico Distrófico. São representados no mapa de solos (Anexo) pelo símbolo GXbd. A área total de terras com esta classe de aptidão é de 189,31 km², o que corresponde a 2,28% do município (Tabela 4).

Potencialidade à mecanização

Este tema é usado como subsídio para a elaboração do Zoneamento Agroecológico Municipal, por fornecer elementos de fundamental importância para a seleção das zonas agroecológicas. Para o julgamento das classes de potencialidades à mecanização, são utilizadas as seguintes variáveis: tipos de relevo, comprimento de pendentes, ocorrência de concreções ferruginosas, tipos de textura do solo e presença de hidromorfismo.

Com base na variação de seus parâmetros que condicionam o uso de máquinas e implementos agrícolas no preparo do solo, foram definidas 4 classes de potencialidades à mecanização, apresentadas na Tabela 5, devidamente quantificada e sua distribuição geográfica demonstrada através de mapa anexo.

Tabela 5. Legenda de identificação das classes de potencialidade à mecanização e quantificação das áreas.

Símbolo no mapa	Classes de potencialidade à mecanização	Área (km ²)
	CLASSE BOA	
M ₁	Constituem classes de terra que não apresentam limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade variando de 0 – 3%.	4.882,62
	CLASSE REGULAR	
M ₂	Constituem classes de terra que apresentam limitações fraca a moderada ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade variando de 3 – 8%.	510,24
	CLASSE RESTRITA	
M ₃	Constituem classes de terras que apresentam limitações fortes ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade variando de 8 – 12%.	2.029,93
	CLASSE INAPTA	
M ₄	Constituem classes de terras inadequadas ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Apresentam declividade acima de 20% com grande concentração de concreções ferruginosas do tipo matação. Nas áreas de várzea, a restrição para mecanização é devido ao excesso de água durante a maior parte do ano.	837,51
Total		8.296,30

CARACTERIZAÇÃO DAS CLASSES MAPEADAS

Classe Boa (M₁)- Constituída de terras que não apresentam limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Correspondem às áreas com solos profundos, bem drenados, de textura argilosa e muito argilosa, sem ocorrência de concreções ferruginosas. Ocorrem em relevo plano e suavemente ondulado, com pendentes longas e declive variando de

0-3%. A área das terras com esta classe de potencialidade à mecanização é de 4.882,62 km² (Tabela 5), o que corresponde a 58,85% da área total do Município de Rondon do Pará (Fig. 2).

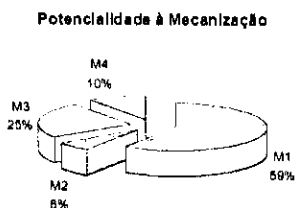


Fig 2. Percentual das
Classes de Potencialidade à
mecanização.

Classe Regular (M₂) – Constituída de terras que apresentam limitações fraca a moderada ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Correspondem às áreas de solos profundos, bem drenados, de textura média/argilosa, sem ocorrência de concreções ferruginosas. Ocorrem em relevo ondulado com declive variando de 3-8%. A área das terras com esta classe de potencialidade à mecanização é de 330,89 km² (Tabela 5), o que corresponde a 3,99% da área total do município (Fig 2).

Classe Restrita (M₃) – Constituída de terras que apresentam fortes limitações ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo do solo. Correspondem às áreas com solos profundos, bem drenados, de textura média/argilosa, com ocorrência de concreções ferruginosas. Ocorrem em relevo ondulado com pendentes curtas e declive variando de 3-12%. A área das terras com esta classe de potencialidade à mecanização é de 2.140,25 km² (Tabela 5), o que corresponde a 25,80% da área total do município.

Classe Inapta (M₄) – Constituída de terras inadequadas ao emprego de máquinas e implementos agrícolas utilizados no preparo de solo. Correspondem às áreas com solos medianamente profundos, bem drenados, com grande concentração de concreções ferruginosas do tipo cascalho e calhaus em todo o perfil e textura média/argilosa. Ocorrem em relevo forte ondulado com declividade acima de 20%. Incluem-se também nesta classe, as áreas com solos hidromórficos localizados nas margens dos cursos d'água sob vegetação de floresta equatorial higrófila de várzea.

A área das terras com esta classe de potencialidade à mecanização é de 1.052,86 km² (Tabela 5), o que corresponde a 12,69% da área total do município (Fig 2).

Susceptibilidade à erosão

A utilização do tema “Susceptibilidade à Erosão” como subsídio para a elaboração do Zoneamento Agroecológico Municipal, tem como objetivo a identificação de áreas sem problemas físicos referentes à perda de solos, áreas em processos erosivos acelerados e áreas bastante susceptíveis à erosão, consideradas ecossistemas frágeis.

A interação dos fatores usados para definir essas classes como: relevo (níveis de dissecação, comprimento de pendentes e grau de declividade); solo (profundidade, gradiente textural e drenagem) e processos de desbarrancamentos, no caso das áreas de várzeas, são também de grande importância para a seleção das zonas agroecológicas.

Foram definidas no Município de Rondon do Pará, quatro classes de susceptibilidade à erosão, distribuídas e quantificadas segundo o mapa anexo e fig. 3. As classes são caracterizada a seguir conforme a Tabela 6.

Tabela 6. Legenda de identificação das classes de susceptibilidade à erosão e quantificação das áreas.

Símbolo das classes	Classes de susceptibilidade à erosão	Área (km ²)
E ₁	CLASSE FRACA Terras que no seu estado natural apresentam FRACO risco de erosão.	4.933,85
E ₂	CLASSE MODERADA Terras que no seu estado natural apresentam MODERADO risco de erosão.	393,50
E ₃	CLASSE FORTE Terras que no seu estado natural apresentam FORTE risco de erosão.	2.131,48
E ₄	CLASSE MUITO FORTE Terras que no seu estado natural apresentam MUITO FORTE risco de erosão.	837,47
Total		8.296,30

CARACTERIZAÇÃO DAS CLASSES

Classe Fraca (E₁) – Incluem nesta classe as áreas de terra firme com relevo plano e plano a suave ondulado com pendentes longas e declividade que variam de 0 a 3%, solo profundo, de textura argilosa e muito argilosa, bem drenados, sem impedimentos físicos que condicionem o escoamento superficial pela água das chuvas. Estão também incluídas as áreas de solos hidromórficos que acompanham às margens dos cursos d'água sob vegetação de floresta higrófila de várzea. Essas áreas em seu estado natural praticamente não apresentam riscos de erosão. A área total de terras com esta classe de susceptibilidade à erosão é de 4.933,85 km² (Tabela 6), o que corresponde a 59% do Município de Rondon do Pará (Fig. 3).

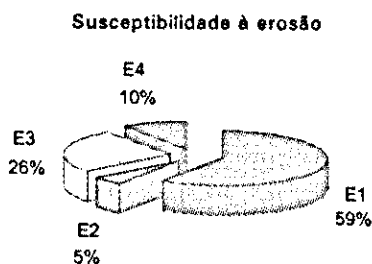


Fig. 3. Percentual das classes de susceptibilidade à erosão.

Classe Moderada (E₂) – Incluem-se nesta classe as áreas de terras firme que apresentam relevo suave ondulado com declividade de 3 a 8%, solos profundos sem ocorrência de concreções ferruginosas, bem drenados, de textura média/argilosa, o que condiciona um moderado risco de erosão. A área total de terras com esta classe de susceptibilidade à erosão é de 393,50 km² (Tabela 6), o que corresponde a 5% do município (Fig. 3).

Classe Forte (E₃) – Incluem-se nesta classe as áreas de terra firme que apresentam solos profundos, bem drenados, com ocorrência de concreções ferruginosas, textura média/argilosa, em relevo ondulado com pendentes curtas, características estas, que condicionem esses solos à aceleração de processos erosivos. A área total de terras com esta classe de susceptibilidade à erosão é de 2.131,48 km² (Tabela 6), o que corresponde a 26% do município (Fig. 3).

Classe Muito Forte (E₄) – Incluem-se nesta classe áreas de terra firme que apresentam solos medianamente profundos, bem drenados, com grande concentração de concreções ferruginosas do tipo cascalho e calhaus em todo o perfil e

textura média/argilosa. Ocorrem em relevo forte ondulado com declividade acima de 20%, o que os condiciona a risco muito forte de erosão. A área total de terras com esta classe de susceptibilidade à erosão é de 837,47 km² (tabela 6), o que corresponde a 10% do município (Fig. 3).

Zoneamento agroecológico

A caracterização e delineamento das Classes de Aptidão Agroecológicas do Município de Rondon do Pará, tiveram por base os conceitos de unidade geoambientais, considerando-se as condições geomorfológicas, geológicas, climáticas, pedogenéticas e fitoecológicas da região, obtidas através da elaboração de mapas temáticos, e com base nas características que permitam um maior grau de interferência no desenvolvimento do sistema produtivo e degradação ambiental (Embrapa, 1988a).

As Classe de Aptidão Agroecológicas foram estabelecidas para adaptabilidade de unidades geoambientais para o uso mais adequado. A sua avaliação foi efetivada pela interação de atributos e/ou características de maior ou menor limitação na produtividade e sustentabilidade do ecossistema delineado, de modo que estimasse o grau de limitação, em função de um determinado tipo de uso e da disponibilidade tecnológica atual, que vise a não degradação do meio ambiente. Deste modo, as Classes de Aptidão Agrícola atribuídas a cada Zona Agroecológica, foram obtidas em função do maior ou menor grau de limitação de parâmetros preestabelecidos, capazes de influenciar direta ou indiretamente no sistema produtivo e na sustentabilidade do ecossistema a ser utilizado com as técnicas agrícolas disponíveis.

Deve-se salientar que, em função da metodologia utilizada, deu-se maior ênfase nas variáveis e ou parâmetros de maior resistências às transformações, e/ou modificações quando submetidos a atividades agrofloretais. Vale salientar que outros parâmetros e/ou características cuja relação atua de forma interrelacionadas foram também ajustadas às características intrínsecas a cada Classe de Aptidão Agroecológica. Diante deste aspecto, foi possível representar o mais alto potencial ou vulnerabilidade da Zona Agroecológica, cujo objetivo foi a utilização adequada de seus recursos naturais com base nos conhecimentos tecnológicos atuais para validação das pesquisas existentes, buscando uma maior produtividade ambientalmente sustentável.

Caracterização e distribuição percentual das zonas agroecológicas

De acordo com a inter-relação das informações contidas nos diversos mapas temáticos e da avaliação dos graus de limitações impostas pelas variáveis consideradas nos diferentes ecossistemas, foram delimitadas seis zonas agroecológicas para o Município de Rondon do Pará. As zonas foram caracterizadas para lavoura, pecuária e preservação. (Tabela 7), representadas e quantificadas no mapa com as seguintes simbologias, valores e percentuais (Fig. 4).

Lavoura: Esta classe compreende ecossistemas com capacidade de suportar alterações necessárias para implantação de uma agricultura altamente tecnificada, com produtividade economicamente satisfatória para a manutenção do sistema de produção, com cultura ecologicamente adaptadas por um período superior a 10 anos. Para esta classe de aptidão, foram consideradas as seguintes características: relevo plano e suave ondulado, solo com textura argilosa e muito argilosa, profundos, de baixa fertilidade natural, devendo-se salientar que em se tratando de um sistema altamente tecnificado, outros ecossistemas de características semelhantes foram considerados como classe de aptidão para lavoura.

Culturas Anuais: A indicação das Classes de Aptidão Agroecológicas para culturas anuais (ciclo curto) fundamentaram-se nas características e/ou parâmetros que interferem na produtividade, sendo a sua análise consubstanciada especialmente nas características físicas, morfológicas, e classes de relevo condizentes ao emprego de implementos agrícolas, sendo a sua recomendação apenas para classes de solos com relevo plano a suave ondulado, com boas propriedades físicas, devendo-se salientar que em se tratando da manutenção da produtividade e sustentabilidade dos sistemas produtivos, os quais estão na dependência de aplicação de insumos e tecnológicos disponíveis, a fertilidade natural, apesar de ser levada em consideração, não foi analisada como fator limitante à sua introdução.

Culturas Perenes: A indicação das Classes de Aptidão Agroecológica para culturas perenes (ciclo longo), apesar de suas recomendações serem as mesmas das áreas das culturas anuais, em alguns casos a existência de tecnologia permite a instalação de culturas perenes em solos de relevo ondulados, com rendimento satisfatório, como o cacau, que pode substituir a vegetação natural, sem causar grandes impactos. Em áreas já alteradas, podem ser utilizados com pecuária e reflorestamento.

Tabela 7. Legenda de identificação das classes de zoneamento agroecológico e quantificação das áreas.

Símbolo das zonas agroecológicas	Caracterização das zonas	Área (km ²)
ZONAS INDICADAS PARA LAVOURA		
ZLA1	Ecosistema com relevo plano e suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura argilosa e muito argilosa, de baixa fertilidade natural, sem limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e fraca susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclo curto e longo adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentado dessas áreas requer a utilização de insumos agrícolas e o emprego de técnicas de manejo e conservação bem como sistemas de produção capazes de melhorar as condições de uso do solo e aumentar a produtividade das culturas.	4.882,63
ZLA2	Ecosistema com relevo suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média/argilosa e argilosa, de baixa fertilidade natural com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e a susceptibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclo longo adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentado dessas áreas requer a utilização de insumos agrícolas e emprego de técnicas de manejo e conservação visando a proteção da camada superficial de seus solos.	510,24
ZLA3	Ecosistema com relevo ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos profundos, bem drenados, de textura média/argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade a erosão. Apresenta potencialidade agrícola com certas restrições quanto ao relevo, o que permite sua indicação para culturas de ciclo longo, principalmente fruticultura adaptada As condições climáticas da região, podendo ser utilizada com pecuária e reflorestamento. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de insumos e técnicas de manejo e conservação visando o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo.	881,30
ZONAS INDICADAS PARA PECUÁRIA		
ZPE	Ecosistema com relevo ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos, bem drenados, de textura média/argilosa, de alta fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada susceptibilidade a erosão. Apresenta potencialidade à atividade pecuária, podendo ser utilizada com reflorestamento em áreas já degradadas. A utilização de técnicas de manejo e conservação são fundamentais nestas áreas, visando minimizar os processos erosivos.	1.148,62
ZONAS INDICADAS PARA PRESERVAÇÃO		
ZPR1	Ecosistema frágil com relevo forte ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial subperenifólia, solos medianamente profundos, bem drenados, de textura arenosa/argilosa e média/argilosa, de baixa fertilidade natural, inapta ao uso de máquinas e implementos agrícolas e muito forte susceptibilidade à erosão. As fortes limitações dessas zonas, principalmente a presença de pedras e o relevo muito acidentado, impedem o seu aproveitamento agrícola, sendo indicados à preservação da fauna e flora ou estudos científicos da biodiversidade regional.	684,20
ZPR2	Ecosistema frágil com relevo plano, cobertura vegetal natural de floresta equatorial higrófila de várzea, solos rasos, mal drenados, de textura argilosa, de baixa fertilidade natural, com fortes limitações ao uso de máquinas e implementos agrícolas, sem susceptibilidade à erosão. As fortes limitações por excesso d'água e deficiência de oxigênio impedem o seu aproveitamento agrícola. São áreas de proteção de mananciais que acompanham os cursos d'água protegidas por lei, por isso devem ser devidamente preservadas.	189,31
Total		8.296,30

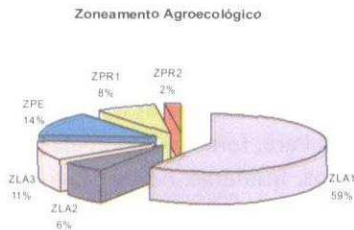


Fig 4.-Percentual das classes do Zoneamento Agroecológico.

Essas zonas são representadas no mapa pelas simbologias ZLA₁, ZLA₂ e ZLA₃, somando 6.276,17 km², equivalendo a 76% do total da área do município.

Pecuária: Esta classe compreende ecossistemas com capacidade de suportar alterações necessárias para a utilização da produção animal, seja na formação de pastagens, ou no aproveitamento da pastagem já existente, sem causar ao meio ambiente impactos de grandes proporções, desde que utilizados racionalmente com o emprego das técnicas de manejo e conservação hoje disponíveis para os distintos ecossistemas. Deve-se salientar que, as terras que apresentam estas características exigem além do emprego de técnicas e métodos de manejo capazes de assegurar a sua produtividade, uma análise cuidadosa de sua capacidade de suporte a fim de evitar a erosão laminar. Nesta classe estão incluídos áreas localizadas em relevo ondulado. As áreas já degradadas devem ser utilizadas com reflorestamento.

Essas zonas são representadas no mapa pela simbologia ZPE, com um total de 1.148,62 km², equivalendo a 14% da área do município.

Preservação: Ecossistemas frágeis que apresentam condições que excluem qualquer tipo de utilização agroflorestal. Possuem como alternativas indicação para proteção da flora e da fauna recreação e santuário ecológico. Tem como principais limitações as seguintes características: classe de relevo forte ondulado, presença abundante de concreções ferruginosas e as áreas que acompanham os cursos d'água e que são protegidas por lei, formadas por solos hidromórficos.

Essas zonas são representadas no mapa pela simbologia ZPR₁ e ZPR₂, somando 873,51 km², equivalendo a 10% do total da área do município.

Culturas selecionadas para o município de Rondon do Pará

A partir dos estudos pedoclimáticos do Município de Rondon do Pará, assim como de consultas às bibliografias referentes às exigências das culturas que melhor se adaptam a região de Rondon do Pará, foram selecionadas para o município culturas de ciclos curtos e longos, frutíferas, hortaliças e essências florestais, conforme relacionadas na Tabela 8.

A relação entre as exigências pedoclimáticas essenciais ao bom desenvolvimento das culturas e as condições de clima, e as propriedades, e qualidades dos solos mapeados, permitiu a delimitação das zonas ZLA₁, ZLA₂ e ZLA₃, como as mais propícias para a utilização em atividades agrícolas.

As culturas de interesse econômico indicadas como aptas em relação a solo e clima, foram: arroz, milho, mandioca, abacaxi, feijão caupi, banana, cacau, cana-de-açúcar, caju, citrus, pimenta-do-reino, dendê, coco e soja (Graner & Godoy Junior, 1964; Angladette, 1966; Albuquerque & Cardoso, 1980; Keeper, 1966; Instituto... 1971b e 1973; Moraes, 1981; Johnson, 1974; Garcia et al. 1985; Campos, 1982; Moreira, 1987; Instituto... 1971a).

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, jambú, quiabo, macaxeira e outras) (Tabela 8).

As culturas indicadas como de interesse podem ser cultivadas nas zonas agroecológicas ZLA₁, ZLA₂ e ZLA₃, por não apresentar restrições quanto às condições climáticas, enquanto que em referência as condições edáficas, há necessidade da aplicação de fertilizantes, corretivos, práticas de manejo e conservação de solo, para elevar a produtividade das terras.

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

Tabela 8. Culturas recomendadas para o Município de Rondon do Pará.

Culturas anuais	Culturas de ciclo longo	Frutíferas	Hortícolas	Essências florestais
Arroz	Cacau	Abacaxi	Batata-doce	Mogno
Milho	Café	Acerola	Beringela	Andiroba
Feijão	Pimenta-do-reino	Cupuaçu	Cebolinha	Pinus caribaea
Mandioca	Dendê	Goiaba	Pimenteira	Taxi-branco
Macaxeira (aipim)	Guaraná	Mamão	Quiábeiro	Eucalipto
Soja	Cana-de-açúcar	Mangostão	Tomateiro	Acácia mangium
	Pupunha	Manga	Abóbora	Paricá
	Citrus	Maracujá	Maxixe	Teca
	Coco	Meloeiro	Feijão De Corda	
	Banana		Coentro	
			Pimentão	
			Pepino	
			Couve	
			Salsa	
			Agrião	

Conclusões e Recomendações

Tomando-se como base o mapeamento das unidades geomórficas, foram estabelecidas as seguintes conclusões:

- Foram definidas três zonas para atividade com lavoura, perfazendo um total de **6.274,17Km²** correspondendo a **76%** da área do município; uma zona para formação de pastagens com **1.148,62 Km²** correspondendo a **14%** da área do município, e duas zonas para preservação com **873,21 Km²** correspondendo a **10%** do total da área.

- Das zonas indicadas para **LAVOURA**, as mapeadas como **ZLA₁** e **ZLA₂**, que abrangem uma superfície de **5.392,87 Km²**, são bastante expressivas no que se refere ao desenvolvimento agrícola, haja vista, apresentarem solos profundos, com relevo plano e suave ondulado. Existe uma grande perspectiva ao desenvol-

vimento da cultura da soja na região, relacionada à ocorrência de topografia favorável a mesma, bem como a presença de vias de escoamento da produção de fácil acesso, a exemplo da ferrovia dos Carajás, que corta o sul do município, indo em direção ao litoral do Maranhão.

- As zonas destinadas para a atividade **PECUÁRIA** devem ser devidamente monitoradas quanto à capacidade de suporte de animais, a fim de evitar processos erosivos e possíveis degradações ao meio ambiente, fato relacionado à presença de topografia muito forte nessa zona, caracterizando-as como bastante susceptíveis à erosão. É necessário seleção de forrageiras para região, com vistas a um maior rendimento/ha.

- As zonas indicadas para **PRESERVAÇÃO** apresentam como fator limitante o relevo muito acidentado, presença de pedras, assim como as áreas de proteção de mananciais que acompanham os cursos d'água, protegidas por lei, as quais totalizam 10% da área total do município.

Referências Bibliográficas

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

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

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento nacional da Produção mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SA-24- Fortaleza**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1981. 483p. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 21).

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento nacional da Produção mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SA-22- Belém**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. 1974. Paginação irregular. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 5).

CAMPOS, G.M. **Bananicultura nos perímetros irrigados. I. Fitotécnica**. Fortaleza: DNOCS, 1982. 61p.

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: Embrapa - SPI. 1995. 101 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos: 5ª Aproximação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Brasília: Embrapa Produção da Informação, 1999. 412p.

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

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. **Delineamento macro-agroecológico do Brasil**. Rio de Janeiro. 1988c. 114p.

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 cacaueiro na Amazônia brasileira**. Belém, CEPLAC - DEPEA, 1985. 118p.

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

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 PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE (Belém, PA). **Cultura da cana-de-açúcar**. Belém, 1973. 13p. (IPEAN. Circular, 17).

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.

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.

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

RÊGO, R.S.; ROLIM, P.A.M.; RODRIGUES, T.E.; CARVALHO, E.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, 1998. 57 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 132).

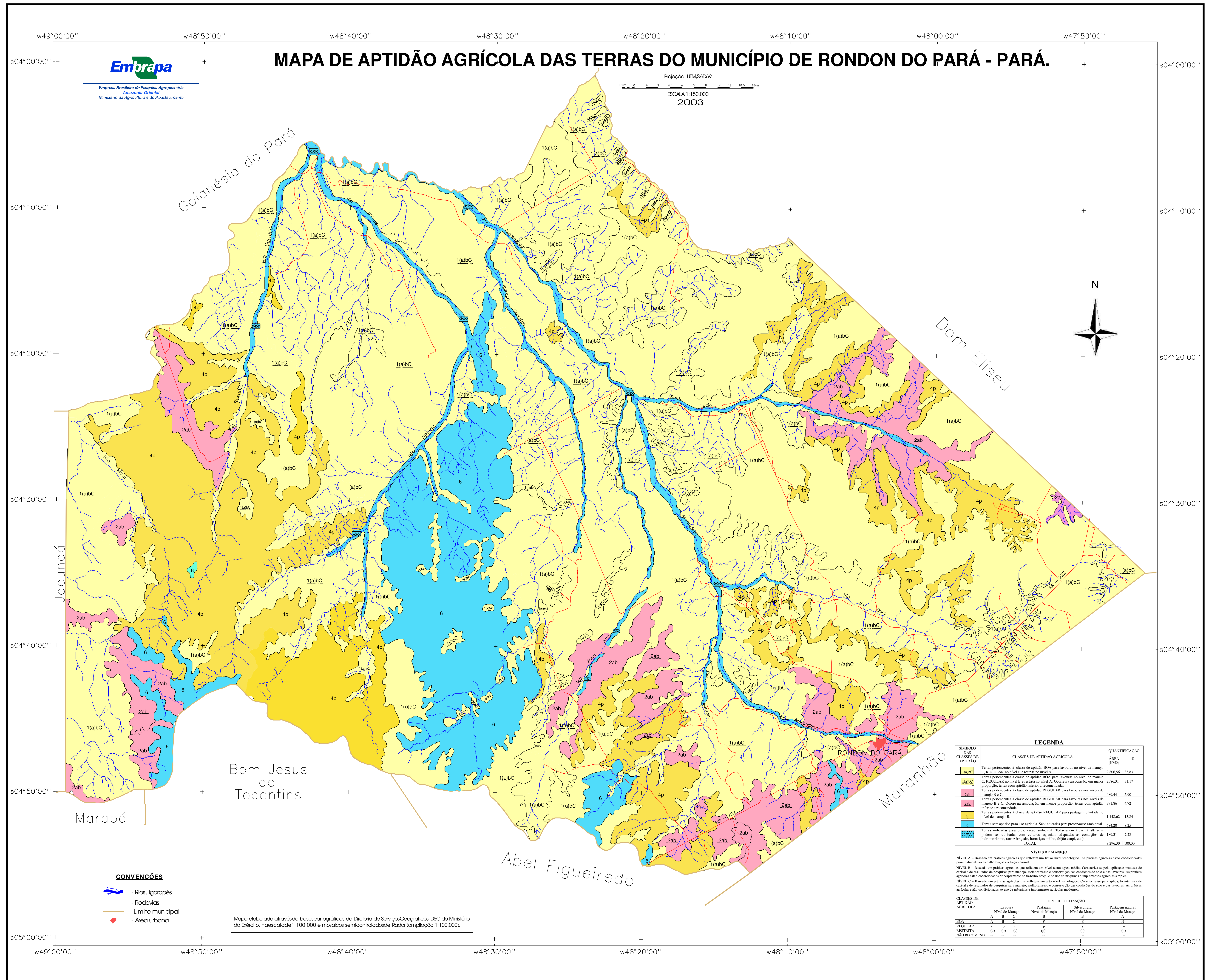
SILVA, J.M.L. da. **Caracterização e classificação de solos do terciário no nordeste do Estado do Pará**. 1989. 189f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí.

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

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n. 1).

VILLA NOVA, N.; SANTOS, J.M. **A classificação climática de Willian Koeppen**. In: CURSO DE CLIMATOLOGIA AGRICOLA [19—], Belém. [Trabalhos...]. Belém: Ministério de Agricultura, Serviço de Meteorologia, [19—]. v.6, p.1-12. Mimeografado.

Anexo: Mapas de: Solos, Aptidão Agrícola das Terras e Zoneamento Agroecológico do Município de Rondon do Pará





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

MAPA DE ZONEAMENTO DAS TERRAS DO MUNICÍPIO DE RONDON DO PARÁ - PARÁ.

Projeção: UTM/SAD69

ESCALA 1:150.000

2003

1:2m 0 1,5 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20



Goianésia do Pará

Dom Eliseu

Bom Jesus
do
Tocantins

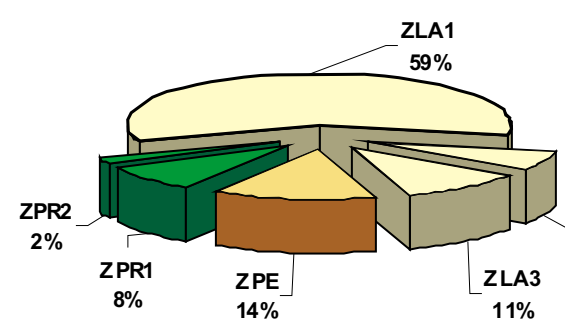
Marabá

Abel Figueiredo

CONVENÇÕES

- Rios, igarapés
- Rodovias
- Limite municipal
- Área urbana

PERCENTUAL DAS CLASSES



Mapa elaborado através de bases cartográficas da Diretoria de Serviços Geográficos-DSG do Ministério do Exército, na escala de 1:100.000 e mosaicos semicontornados de Radar (ampliação 1:100.000).

LEGENDA

SÍMBOLO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO	CLASSIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO	ÁREA (Km²)
ZONAS INDICADAS PARA LAVOURA		
ZLA1	Ecossistema com relevo plano e suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial superdenso, solos profundos, bem drenados, de textura argilosa e muita argilosa, de baixa fertilidade natural, sem limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e baixa suscetibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclo curto e longo adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de técnicas agrícolas e emprego de técnicas de manejo e conservação bem como sistemas de produção capazes de manter as condições de uso do solo e a sua aptidão a produtividade da cultura.	4.882,63
ZLA2	Ecossistema com relevo plano e suave ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial superdenso, solos profundos, bem drenados, de textura média argilosa e argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e fraca suscetibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclo longo adaptadas às condições climáticas da região. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de técnicas agrícolas e emprego de técnicas de manejo e conservação visando o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo.	510,24
ZLA3	Ecossistema com relevo ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial superdenso, solos profundos, bem drenados, de textura média argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada suscetibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à produção agrícola com culturas de ciclo longo, podendo ser utilizadas com pecuária e reflorestamento. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de técnicas agrícolas e emprego de técnicas de manejo e conservação visando o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo.	881,30
ZONAS INDICADAS PARA PECUÁRIA		
ZPE	Ecossistema com relevo ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial superdenso, solos medianamente profundos, bem drenados, de textura média argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada suscetibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à atividade pecuária, podendo ser utilizada com pecuária e reflorestamento. O uso sustentável dessas áreas requer a utilização de técnicas agrícolas e emprego de técnicas de manejo e conservação visando o controle da erosão e o aumento da camada orgânica do solo.	1.148,62
ZONAS INDICADAS PARA PRESERVAÇÃO		
ZPR1	Ecossistema florestal com relevo forte ondulado, cobertura vegetal natural de floresta equatorial superdenso, solos medianamente profundos, bem drenados, de textura média argilosa e média, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas e moderada suscetibilidade à erosão. Apresenta potencialidade à preservação da fauna e flora ou outros usos específicos da biodiversidade regional.	684,20
ZPR2	Ecossistema florestal com relevo plano, cobertura vegetal natural de floresta equatorial superdenso, solos rasos, mal drenados, de textura média argilosa, de baixa fertilidade natural, com fraca limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas, bem como à preservação da biodiversidade regional. Apresenta potencialidade à preservação da fauna e flora ou outros usos específicos da biodiversidade regional.	189,31
TOTAL		8.296,30

Embrapa

Amazônia Oriental

CGPE 4570

Patrocínio:



BANCO DA AMAZÔNIA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

