

Potencialidade Agrícola de Municípios ao Longo da Ferrovia Carajás-Itaqui, entre Santa Inês e São Luís, MA



ISSN 1517-2201

Junho, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 433

Potencialidade Agrícola de Municípios ao Longo da Ferrovia Carajás-Itaqui, entre Santa Inês e São Luís, MA

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
CEP 66095-903 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Disponível, também, no endereço:

<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

Comitê Local de Publicação

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Membros: *Orlando dos Santos Watrin*
Eniel David Cruz
Sheila de Souza Correa de Melo
Regina Alves Rodrigues

Supervisão editorial e revisão de texto: *Narjara de F. G. da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica: *Regina Alves Rodrigues*

Tratamento de imagens: *Vitor Trindade Lôbo*

Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*

Foto da capa: *André Araújo de Almeida Gonçalves*

1ª edição

1ª impressão: 500 exemplares

Publicação digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Oriental

Potencialidade agrícola de municípios ao longo da ferrovia Carajás-Itaqui, entre Santa Inês e São Luís, MA / por Adriano Venturieri [et al...]. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2017.

129 p.; 15 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1517-2201; 433).

1. Potencialidade agrícola. 2. Solos. 3. Aptidão agrícola. 4. Recurso naturais – Maranhão. 5. Agricultura. I. Venturieri, Adriano. II. Série.

CDD (21. ed.) 631.47

© Embrapa 2017

Autores

Adriano Venturieri

Engenheiro-agrônomo, doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Alfredo Kingo Oyama Homma

Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Antônio José Elias Amorim de Menezes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Eugênio Celso Emérito Araújo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia e Recursos Naturais, pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI.

Guilhermina Maria Vieira Cayres Nunes

Engenheira-agrônoma, doutora em Desenvolvimento Socioambiental, pesquisadora da Embrapa Cocais, São Luís, MA.

João de Deus Barbosa Nascimento Junior

Economista, mestre em Planejamento do Desenvolvimento, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

José Mário Ferro Frazão

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agroecologia, pesquisador da Embrapa Cocais, São Luís, MA.

Luiz Guilherme Teixeira Silva

Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Marcos Miranda Toledo

Biólogo, mestre em Biologia Vegetal, analista na Embrapa Cocais, São Luís, MA.

Moacir Azevedo Valente

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

Thiago Buosi

Engenheiro de Produção Mecânica, mestre em Engenharia de Produção, analista na Embrapa Cocais, São Luís, MA.

Apresentação

Para que possamos pensar em uma utilização plena dos recursos naturais de uma região, é fundamental termos conhecimento da sua realidade, para que assim, então, façamos um planejamento estratégico, visando à proposição de ações que estejam em consonância com os preceitos da sustentabilidade socioambiental.

A inexistência do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) detalhado do Estado do Maranhão motivou a Companhia Vale a fazer investimento, em conjunto com duas Unidades Descentralizadas da Embrapa (Amazônia Oriental e Cocais), nas regiões ao entorno da ferrovia, visando à identificação das zonas homogêneas, bem como à caracterização das suas potencialidades naturais e fragilidades socioambientais.

Foram utilizadas ferramentas tecnológicas aliadas aos esforços multidisciplinares de pesquisadores, técnicos e assistentes de pesquisa dessas Unidades Descentralizadas da Embrapa, com a finalidade de apresentar à sociedade local, regional e nacional este documento que servirá para apoiar o planejamento e a gestão territorial dos 11 municípios situados no âmbito da Ferrovia Carajás-Itaqui.

Tal investimento foi feito, prioritariamente, para identificar as zonas com maior potencial de produção de agricultores familiares não somente para a produção de alimentos, mas, sobretudo, de bioenergia,

cujos excedentes poderão ser comercializados com a Companhia Vale. Foi dada ênfase, ainda, ao desenvolvimento econômico, ambiental, socioeconômico e agrícola do cultivo de palma de óleo (dendê) nesses municípios, em razão de o mesmo possuir indicadores conhecidos para a produção familiar.

O presente trabalho foi dividido em cinco partes, para melhor entendimento dos leitores, assim distribuídas: caracterização ambiental em bases naturais e antrópicas; caracterização econômica, social, política e agrícola dos municípios-foco; caracterização dos sistemas de cultivo predominantes na região estudada; perspectivas agroenergéticas agrícolas dos municípios que compõem o território estudado; perspectivas de sucesso de cultivos agroenergéticos de palma de óleo na região.

Algumas iniciativas inéditas podem ser elencadas neste documento, senão vejamos: o interesse demonstrado pela Companhia Vale em ampliar os benefícios sociais e econômicos viabilizados a partir do investimento na construção de sua Ferrovia Carajás, PA - Itaqui, MA, desta vez para produção agrícola de vegetais bioenergéticos, principalmente o cultivo da palma de óleo nos municípios ao entorno; o vislumbre da capacidade técnico-institucional e do conhecimento adquirido por técnicos pertencentes à Embrapa na própria região, quando buscou essa parceria e, finalmente, autorizou a disponibilização a toda a sociedade local, regional e nacional do conteúdo desse relato, que poderia ser indubitavelmente resguardado pelo seu contexto estratégico para a empresa demandante. Desse modo, todos nós ganharemos com a entrega desse produto à sociedade.

Adriano Venturieri

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Potencialidade Agrícola de Municípios ao Longo da Ferrovia Carajás-Itaqui, entre Santa Inês e São Luís, MA	9
Introdução	9
Caracterização ambiental, base natural e antrópica da área	11
Delimitação dos ambientes naturais e antrópicos.....	13
Solos e uso da terra na área de estudo	15
Taxonomia e caracterização dos solos da área de estudo	19
Aptidão agrícola das terras.....	33
Características econômicas, sociais e políticas dos municípios considerados	35
Anajatuba	45
Arari.....	48
Bacabeira.....	50
Igarapé do Meio.....	51
Itapecuru Mirim	54
Miranda do Norte.....	57
Monção	59

Santa Inês.....	61
Santa Rita.....	62
São Luís	64
Vitória do Mearim	68
Bom Jardim.....	71
Sistemas agrícolas dominantes.....	74
Rizicultura (plantio de arroz)	77
Sistemas de agricultura tradicional	80
Sistema de criação pecuária bovina e bubalina.....	82
Sistemas de cultivo perene com espécies frutíferas	84
Espécies frutíferas de ciclo curto.....	88
Espécies fibrosas	90
Perspectivas agroenergéticas dos municípios selecionados	90
Extrativismo do babaçu.....	92
Girassol	103
Mamona	105
Soja	108
Algodão.....	108
Mandioca.....	108
Mandioca-doce	113
Conclusão	115
Referências	120
Anexo. Relação das pessoas e instituições nos município do entorno da Estrada de Ferro Carajás no Estado do Maranhão	128

Potencialidade Agrícola de Municípios ao Longo da Ferrovia Carajás-Itaqui, entre Santa Inês e São Luís, MA

Introdução

Este estudo é parte de um trabalho que foi demandado pela Companhia Vale junto à Embrapa, e esta entende que essas informações, de forma consolidada, devem se tornar públicas. Foi feita uma avaliação do potencial socioeconômico e ambiental para a produção de bioenergia e de possibilidades de inserção de pequenos produtores na base produtiva de bioenergia, em 11 municípios sob a influência da Ferrovia Carajás-Itaqui, no Estado do Maranhão, sendo eles: Anajatuba, Arari, Bacabeiras, Igarapé do Meio, Itapecuru Mirim, Miranda do Norte, Monção, Santa Inês, Santa Rita, São Luís e Vitória do Mearim. Foi realizado por uma equipe multidisciplinar composta de técnicos e pesquisadores de duas Unidades Descentralizadas da Embrapa: a Embrapa Amazônia Oriental, com sede em Belém, PA, e a Embrapa Cocais, com sede em São Luís, MA.

É apresentado em cinco partes: Caracterização ambiental, base natural e antrópica da área; Características econômicas, sociais e políticas dos municípios selecionados; Sistemas agrícolas dominantes; Perspectivas agroenergéticas dos municípios selecionados; Potencialidades do dendê irrigado no Maranhão. Baseou-se em um estudo diagnóstico conduzido a partir de levantamentos de campo e de dados secundários existentes.

Parte destes dados são provenientes de outros estudos já realizados pela própria Embrapa, um deles o diagnóstico feito para subsidiar o Macro Zoneamento do Estado do Maranhão (MacroZEE)¹.

Embora o Estado do Maranhão ainda não disponha de seu Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) concluído, segundo os critérios legais e as diretrizes metodológicas estabelecidas pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA), atualmente pode ser acessada uma série de dados numéricos e cartográficos em formato digital reunidos pela Embrapa Monitoramento por Satélite (Campinas, SP) e outras instituições no site www.embrapa.br/monitoramento-por-satelite/. Tais dados foram utilizados para elaboração do Macro ZEE do Estado do Maranhão, um importante instrumento de gestão e apoio ao ordenamento territorial para o planejamento estratégico do Estado.

O governo do Estado do Maranhão, finalmente, deve executar nos próximos anos o ZEE do Bioma Amazônia, sob a coordenação da Embrapa Monitoramento por Satélite e participação da Embrapa Cocais e da Embrapa Amazônia Oriental. Esta iniciativa incluirá e integrará atividades produzidas por instituições como a Agência de Defesa Agropecuária do Maranhão (Aged) e a Universidade Estadual do Maranhão (Uema), dentre outras de atuação local e regional.

Atualmente, o Estado do Maranhão dispõe tão somente das informações constantes no seu MacroZEE. Portanto, nessa oportunidade, o presente documento técnico se oferece como mais um instrumento de apoio à gestão que poderá servir tanto às secretarias estaduais e municipais do Maranhão, quanto às entidades de planejamento, às organizações da sociedade civil, aos órgãos do poder público e às empresas públicas, como a Embrapa, e privadas, como a Vale. Dessa forma, torna-se importante no planejamento, tanto no

¹O Macrozoneamento Ecológico-Econômico (MacroZEE) é um instrumento para planejar e ordenar o território, harmonizando as relações econômicas, sociais e ambientais. Demanda um efetivo esforço de compartilhamento institucional, voltado para a integração das ações e políticas públicas territoriais, bem como a articulação com a sociedade civil, integrando seus interesses em torno de um pacto pela gestão do território (BRASIL, 2017).

plano estratégico de atuação institucional, quanto para nortear as ações e projetos voltados ao desenvolvimento regional e ao ordenamento territorial, em escala compatível com as reais necessidades em suas respectivas atividades demandadas territorialmente.

Caracterização ambiental, base natural e antrópica da área

A região que engloba a área delimitada neste estudo abriga diferentes ambientes e ecossistemas, tendo como objetivo principal o de fornecer elementos básicos para uma pré-avaliação da Aptidão Agrícola das Terras para a produção de bioenergia e o indicativo para algumas das espécies consideradas. Ao final deste estudo, é apresentado um memorial descritivo com os zoneamentos agroecológicos para cada uma dessas espécies.

A caracterização e definição dos ambientes naturais e antropizados na área de estudo levou em consideração os principais fatores que atuam na formação e distribuição dos solos, relevo, vegetação e paisagem, bem como os dados extraídos do TerraClass² em suas diferentes classes de usos e coberturas das terras já alteradas pelo desflorestamento.

Para Bispo et al. (2009), esse conjunto de fatores resulta na formação de ambientes com diferentes características físicas e biológicas, as quais permitem o estabelecimento de diferentes tipos de vegetação, relevo, solo e paisagem. Esses autores mostraram que, a partir da utilização de dados morfotopográficos, de uma base de dados Topodata (VALERIANO, 2005) e de imagens do *Shuttle Radar Topographic*

²O Projeto TerraClass, cuja execução está sendo financiada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), é mais um produto originado da parceria entre o MCTI e o Mapa, tendo como objetivo central o de mapear o uso e a cobertura das terras nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal, identificadas pelo Projeto Prodes dos anos de 2004, 2008, 2010 e 2012 até o momento desta publicação.

Mission (SRTM), podem ser identificadas importantes correlações entre a ocorrência de espécies e formações vegetais (agrupadas em classes de vegetação) com o relevo, as quais mostram a influência desses fatores sobre as fisionomias e subfisionomias de vegetação.

A elevação, que corresponde à altitude do terreno, está relacionada à distribuição altitudinal do solo e sua influência sobre o clima, condicionando diferentes padrões de vegetação e paisagem. A declividade, com ação direta sobre o equilíbrio entre a infiltração de água no solo e o escoamento superficial, além de controlar a intensidade dos fluxos de matéria e insolação, atua na gênese dos solos, juntamente com ação do clima. A curvatura vertical da superfície do terreno, que corresponde ao caráter côncavo/convexo do relevo, está relacionada aos processos de migração e acúmulo de água, minerais e materiais orgânicos ao longo do perfil do solo, sob ação da gravidade (SCHMIDT et al., 2003), na morfogênese do relevo.

Em complemento aos fatores que atuam na delimitação das fisionomias e subfisionomias das formações vegetais, neste estudo, foram utilizados outros dados e informações preexistentes de solos, clima, vegetação e cobertura de uso da terra, relevo e geomorfologia e, ainda, a capacidade de uso. Esta última, a partir de observações empíricas nos sistemas de uso da terra encontrados, permitiu o reconhecimento da área de escopo para os seguintes recursos naturais: solos, vegetação, recursos hídricos (bacias hidrográficas), mapeados na escala de 1:250.000.

A partir da interpretação de imagens digitais orbitais do SRTM, foi possível traçar um mapa preliminar com as zonas homólogas correspondentes às unidades fisiográficas e de solos, estas posteriormente checadas em campo. Os solos reconhecidos foram classificados em grandes grupos, com base no sistema de classificação brasileira atualizado (SANTOS et al., 2014)

Delimitação dos ambientes naturais e antrópicos

Para efeitos da caracterização fisiográfica da área, diferentes fisionomias da vegetação são encontradas nas seguintes unidades morfoestruturais, sobre as quais igualmente se impõem os mesmos fatores de formação.

Planícies marinhas e fluviomarinhas – Esta unidade corresponde aos depósitos fluviomarinhas e às aluviões holocênicas que compõem as áreas inundadas e/ou sujeitas a inundações da Baixada Maranhense e às planícies fluviomarinhas com mangues que ocorrem ao longo da linha de costa e na foz dos rios principais (PROJETO RADAM, 1973).

Nesse domínio se divisa a ocorrência das seguintes fisionomias:

Formações Pioneiras (BRASIL, 1973), maciços florestais homogêneos costeiros, também conhecidos como manguezais, com dominância de espécies como mangue-vermelho, mangueiro ou sapateiro (*Rhizophora mangle* L.), mangue-branco ou tinteiro (*Laguncularia recemosa* Goertn), e mangue-preto ou siriubeiro [*Avicennia germinas* (L.) Stearn]; **Restinga** (PROJETO RADAM, 1973), com dominância de vegetação arbustiva, como murici, alecrim-da-praia e salsa-da-praia, recobrando áreas arenosas de elevação, como dunas e depósitos eólicos e aluviareis; **Campos naturais**, em áreas deprimidas, também conhecidas como Campos de Perizes (PROJETO RADAM, 1973), onde ocorrem arbustos e babaçu nas partes altas (sem o alcance das águas). Segundo Costa Neto (1990), nas partes baixas, sob o regime de inundações periódicas, a dinâmica permite que no período de estiagem (julho a dezembro), quando secas, sejam constituídas predominantemente por ciperáceas e gramíneas. As espécies aquáticas são dominantes no período chuvoso e, segundo Pinheiro et al. (2005), são de grande produção de biomassa. Dentre elas, podemos citar as dos gêneros: *Eichhornia*, *Ipomoea*, *Polygonum*, *Ludwigia*, *Pontederia*, *Nymphaea*, *Neptunea* e *Salvinia*, ocorrentes nas margens inundáveis de rios e lagos, rasos em sua maioria, além de canais internos.

Estas planícies são formadas em grande parte pelas bacias hidrográficas de vários rios, entre eles: Turiaçu, Pericumã, Pindaré e Mearim, os quais anualmente transbordam, inundando as planícies baixas no período das chuvas (dezembro a maio) e juntando-se aos lagos Cajari, Capivari, Lontra e Formoso, no domínio da APA da Baixada Maranhense.

Planalto rebaixado – Esta unidade corresponde à superfície de aplainamento mais elevada onde predominam maciços florestais com babaçuais, em cujo relevo ondulado a subarredondado estão associados dois dos 19 compartimentos de um domínio morfoestrutural denominado de **Bacia Sedimentar do Rio Parnaíba e Coberturas Plio-Pleistocênicas** (PROJETO RADAM, 1973). No primeiro compartimento, apresenta-se modelando a sequência superior da Formação Itapecuru, representada por arenitos argilosos oxidados com intercalações de argilitos e siltitos argilosos, ocorrendo sob uma superfície plana dissecada com trechos em lombas e colinas.

Baixos platôs residuais – Esta unidade compreende outro compartimento do mesmo domínio (PROJETO RADAM, 1973) que se estende desde as proximidades do litoral norte do estado, na Ilha de São Luís, em direção à parte central do estado, na forma de baixos platôs, como remanescentes do relevo dissecado em lombas e colinas, porém talhados em coberturas detrítico-lateríticas que recobrem a Formação Itapecuru. Essa superfície contorna a Baixada Maranhense, estendendo-se para oeste do Estado do Maranhão até o Rio Gurupi. A ela é associada uma fisionomia originalmente recoberta por florestas abertas decíduais com palmeiras, em cuja vegetação antrópica atual dominam pastagens plantadas ou capoeiras, em diferentes estágios e níveis de infestação por babaçuais. Maciços de babaçuais são localmente encontrados tanto nesta quanto nas outras unidades.

Grande parte do domínio da área de estudo está situada na APA da Baixada Maranhense, à qual estão englobados, em sua maioria, os campos naturais e parte do planalto rebaixado, referido anteriormente. Nestes ambientes, impõe-se por medida de lei uma série de restrições decorrentes da grande sensibilidade ambiental, inerente à quantidade de tensores ambientais presentes nos ecossistemas nele existentes

(ALMEIDA-FUNO et al., 2010). Esta unidade de conservação foi criada pelo Decreto Estadual nº 11.900, de 11 de junho de 1991, e compreende uma faixa de extensão de 1.775.035,6 ha, que corresponde a 5,34% do território do Estado do Maranhão (33.193.745 ha) e abrange 32 de seus municípios. É também denominada como um sítio enquadrado pela Convenção Ramsar (BRASIL, 2017).

A Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, conhecida como Convenção de Ramsar, possui significativa importância ambiental e é um dos “tratados internacionais mais antigos no que toca à proteção de ecossistemas” (GRANZIERA, 2009, p. 421 citado por MUNIZ; ARAÚJO, 2014). Recurso de grande importância econômica, cultural e científica, essas zonas estão entre os ambientes mais produtivos do mundo. São armazéns naturais de diversidade ecológica, proporcionam sistemas de apoio à vida das comunidades, cumprindo funções ecológicas fundamentais, como a regulação dos regimes hidrológicos e habitat de rica biodiversidade (GRANZIERA, 2009, p. 421 citado por MUNIZ; ARAÚJO, 2014).

Solos e uso da terra na área de estudo

Os resultados aqui apresentados tomaram como base um trabalho de campo realizado na região da Baixada Maranhense, Estado do Maranhão, mais especificamente nos municípios de Santa Inês, Monção, Arari, Itapecuru Mirim e Santa Rita. Foi feito um reconhecimento dos solos dessa região, onde foram selecionados pontos de amostragem em áreas representativas da paisagem. Nesses locais, foram abertas pequenas trincheiras, de até 60 cm de profundidade, para identificação e caracterização morfológica, seguida de coleta de amostras para análises em laboratório, conforme procedimentos normativos constantes no manual de descrição e coleta de amostras de solo no campo (LEMOS; SANTOS, 1982).

Nesse trabalho de campo, para o reconhecimento dos tipos de solos, foram também selecionados três locais para coleta de amostras indeformadas, em anéis volumétricos, para realização de análise física. Simultaneamente ao trabalho de caracterização e coleta de amostras

de solos, foram feitos registros locais sobre aspectos da vegetação e uso atual da terra, cujas classes de uso da terra obtidas pelo projeto TerraClass (ano-base 2012) puderam ser checadas e validadas para cada ponto georreferenciado, conforme a Figura 1.

As análises foram realizadas no laboratório da Embrapa Amazônia Oriental, de acordo com o *Manual de Métodos de Análises de Solos* (CLAESSEN, 1997).

As classes de uso da terra podem ser compreendidas como:

Agricultura anual – Áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados, tais como: uso de sementes certificadas, insumos, defensivos e mecanização, entre outros.

Área não observada – Áreas que tiveram sua interpretação impossibilitada pela presença de nuvens ou sombra de nuvens no momento da passagem do satélite para aquisição das imagens, além de áreas recentemente queimadas.

Área urbana – Manchas urbanas decorrentes da concentração populacional formadora de lugarejos, vilas ou cidades que apresentam infraestrutura diferenciada da área rural, apresentando adensamento de arruamentos, casas, prédios e outros equipamentos públicos.

Desflorestamento – Polígonos compilados do Projeto Prodes, referentes ao mapeamento das áreas desflorestadas nos anos de referência, cujos ciclos de ocupação não foram identificados, uma vez que o corte raso da floresta havia sido mapeado e contabilizado, ainda não havendo uma categoria de uso definida para a caracterização dos espaços.

Floresta – Áreas de florestas primárias da Amazônia Legal, também utilizadas pelo Projeto Prodes.

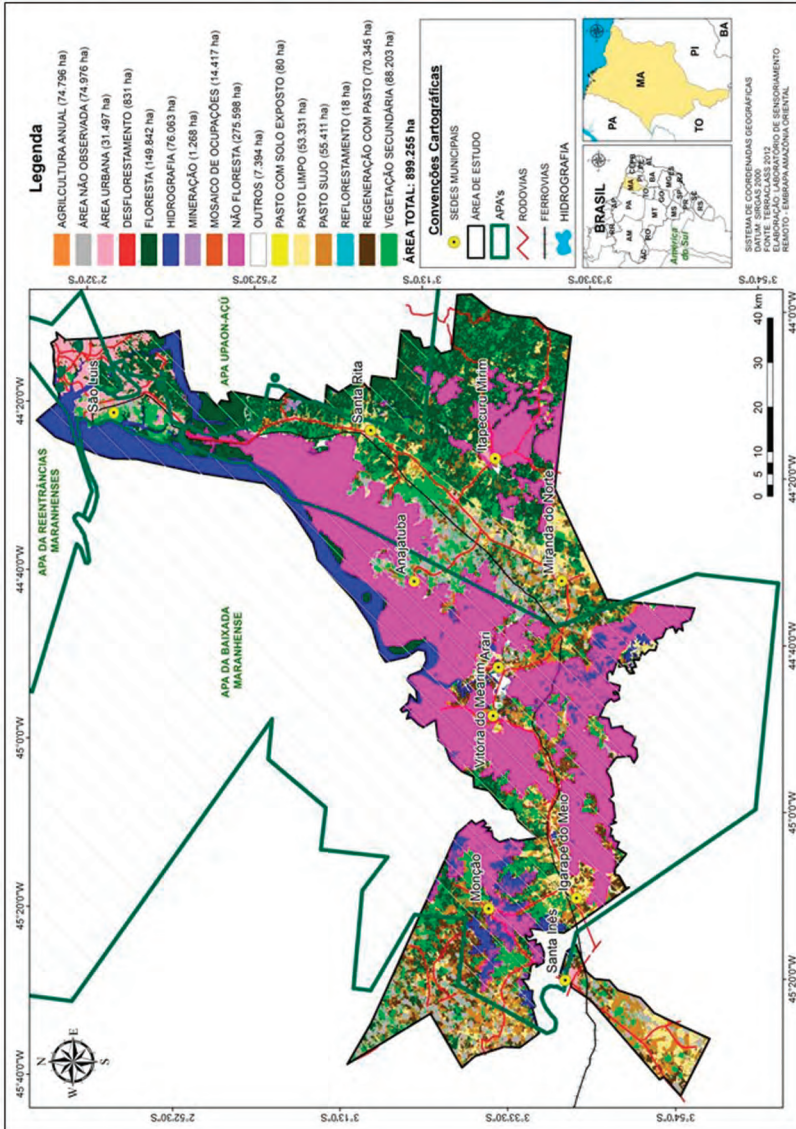


Figura 1. Mapa de uso do solo da área de estudo.

Hidrografia – Como o próprio nome sugere, são os rios, lagos, igarapés, cursos d'água, etc.

Mineração – Áreas de extração mineral com a presença de clareiras e solos expostos, envolvendo desflorestamento nas proximidades de águas superficiais.

Mosaico de ocupações – Áreas representadas por uma associação de diversas modalidades de uso da terra e que, em razão da resolução espacial das imagens de satélite, não é possível discriminar seus componentes. Nesta classe, a pequena produção é realizada de forma conjugada ao subsistema de pastagens para criação tradicional de gado.

Não floresta – Vegetação pertencente a diferentes fitofisionomias de vegetação não florestal, tais como savana arbórea-arbustiva, cerrado, savana gramíneo-lenhosa, campos limpos de cerrado, lavrados campinaranas, etc., conforme dados do Inpe.

Outros – Áreas que não se enquadram nas chaves de classificação e apresentam padrão de cobertura diferenciada de todas as classes do Projeto TerraClass, tais como: afloramentos rochosos, praias fluviais, bancos de areia, etc.

Pasto com solo exposto – Áreas que, após o corte raso da floresta e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, apresentam uma cobertura de pelo menos 50% de solo exposto.

Pasto limpo – Áreas de pastagens em processo produtivo com predomínio de vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas entre 50% e 80%, associado à presença de vegetação arbustiva esparsa com cobertura entre 20% e 50%.

Pasto sujo – Áreas de pastagens em processo produtivo com predomínio da vegetação herbácea e cobertura de espécies gramíneas entre 50% e 80%, associado à presença de vegetação arbustiva esparsa com cobertura entre 20% e 50%.

Reflorestamento – Plantio sistemático de vegetação arbustiva ou arbórea para a prática de silvicultura com uso de espécies nativas ou exóticas para fins comerciais.

Regeneração com pasto – Áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, encontram-se no início do processo de regeneração da vegetação nativa, sendo ocupadas predominantemente por espécies de hábito arbustivo e arbóreo.

Vegetação secundária – Áreas que, após a supressão total da vegetação florestal original e sua inclusão no banco de dados histórico do Prodes, encontram-se em processo avançado de regeneração natural da vegetação arbustiva e arbórea nativa ou que foram utilizadas para a prática de silvicultura com uso de espécies nativas ou exóticas.

Posteriormente, procedeu-se a classificação taxonômica dos solos coletados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2006).

Taxonomia e caracterização dos solos da área de estudo

Foram identificados os tipos de solos descritos a seguir.

Plintossolo

Trata-se de solos minerais que se caracterizam principalmente por possuírem o horizonte diagnóstico subsuperficial “B” plíntico (Bf). O horizonte plíntico é reconhecido pela presença da plintita em quantidades que ocupem no mínimo 15% do volume do horizonte e que tenha 15 cm de espessura com arranjo de cores vermelhas e acizentadas ou brancas com muitos mosqueados. A plintita é constituída por uma mistura de argila, pobre em carbono orgânico e rica em ferro, ou ferro e alumínio com quartzo ou outros materiais. Transforma-se irreversivelmente em formações modulares muito duras, reflexo de ciclos alterados de umedecimento e secagem (Figuras 2 e 3).

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 2. Detalhe da coleta de amostra de solo no local do perfil 1.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 3. Detalhe da coleta de amostra de solo no local do perfil 1.

Com base na interpretação dos resultados analíticos das amostras de solos coletadas na área, realizada no laboratório da Embrapa Amazônia Oriental, foram classificadas as seguintes classes de Plintossolos na área de estudo:

- Plintossolo Argilúvico Epieutrófico típico textura média/argilosa (perfil 1: coordenadas geográficas 03°38'56,5" S e 45°20'18,5" W).
- Plintossolo Argilúvico Estrófico abrupto textura arenosa/argilosa (perfil 7: coordenadas geográficas 03°34'03,9" S e 45°09'32,6" W).
- Plintossolo Argilúvico Estrófico abrupto textura média/argilosa (perfil 9: coordenadas geográficas 03°41'49,0" S e 45°24'41,9" W).
- Plintossolo Argilúvico Estrófico típico textura média (perfil 8: coordenadas geográficas 03°35'14,6" S e 45°13'36,7" W).
- Plintossolo Háptico Alítico típico textura média (perfil 3: coordenadas geográficas 03°51'45,8" e 45°20'50,5" W).
- Plintossolo Háptico Eutrófico solódico textura indiscriminada (perfil 10: coordenadas geográficas 03°29'27,8" S e 44°47'3" W).

De modo geral, tanto os Plintossolos Argilúvicos Epieutrófico e Eutrófico, quanto o Plintossolo Háptico Eutrófico apresentam alta fertilidade química natural. Como solos eutróficos (ricos em nutrientes), apresentam saturação por bases trocáveis (V%) $\geq 50\%$, pH variando de 4,7 a 6,0 e, apesar dos altos teores de alumínio trocável (Al^{+++}), os valores de saturação por alumínio (m%) são inferiores a 50%. Possuem baixíssimos teores de fósforo (P) e potássio (K^+) disponíveis às plantas cultivadas. Por conta dos altos teores de cálcio mais magnésio ($Ca^{++} + Mg^{++}$), os valores para soma de bases (SB) e saturação por bases trocáveis (V%) também são considerados altos.

Uma das características importantes, do ponto de vista de sua utilização e manejo, é que, diferentemente de outros Plintossolos (como os identificados no Estado do Pará, na Ilha do Marajó), estes não ocorrem em paisagens sujeitas a inundações periódicas, mas sim em áreas de maiores altitudes, em relevo plano e suave ondulado, com vegetação

natural de floresta mista e concentração abundante de palmeira de babaçu (Figura 4). Usos do solo com culturas de ciclo curto, pastagem principalmente, e florestas de eucalipto cultivadas são encontradas nestes Plintossolos (Figuras 5 a 8).

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 4. Aspecto do relevo e vegetação onde ocorrem os Plintossolos (pastagens com grande concentração da palmeira babaçu).

Os Plintossolos Háplicos Alíticos apresentam valores mais baixos de pH, menores teores de cálcio mais magnésio ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) e também menores valores para soma de bases (SB) e saturação por bases trocáveis (V%). Em contrapartida, dentre os Plintossolos, são os que apresentam maiores teores de alumínio trocável (Al^{+++}) e maiores valores de saturação por alumínio (m%), que chega a 75,78% no horizonte Bwf3, na camada de 70 cm a 100 cm de profundidade, o que lhe confere o caráter alítico na classificação taxonômica. Também apresentam baixos teores de fósforo (P) e potássio (K^+) disponíveis às plantas cultivadas. Ambos os solos foram identificados em áreas de relevo plano e suave ondulado, apenas sob floresta de babaçu. Os teores de argila variam de 160 g/kg de solo no horizonte A até 320 g/kg de solo no horizonte Bwf 2 na profundidade de 45 cm a 70 cm de profundidade.



Foto: Antônio Guilherme Soares Campo

Figura 5. Cultivo de milho (*Zea mays*) irrigado em sistema de plantio direto em Plintossolo Argilúvico Epieutrófico típico.



Foto: Antônio Guilherme Soares Campo

Figura 6. Cultivo de milho (*Zea mays*) irrigado em sistema de plantio direto em Plintossolo Argilúvico Epieutrófico típico.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 7. Pastagem em Plintossolo Argilúvico Eutrófico.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 8. Eucalipto plantado em Plintossolo Argilúvico Eutrófico.

Os Plintossolos Háplicos Eutróficos solódicos são os que apresentam os menores valores de pH, de 3,80 a 4,10, altos teores de cálcio mais magnésio e valores altos de soma de bases e de saturação por bases trocáveis, além de baixos valores de saturação por alumínio. O seu caráter solódico se deve ao seu alto teor de sódio (Na^+) ao longo do perfil, que alcança $3,53 \text{ cmol}_c/\text{kg}$ na camada de 90 cm a 120 cm de profundidade. Apresentam granulometria bastante irregular no perfil, daí a denominação da classe de textura indiscriminada. Diferente dos outros Plintossolos identificados, esses solos ocorrem em paisagem sujeita a inundações periódicas e relevo plano, sob uma vegetação de campo equatorial higrófilo (Figura 9). Dada a posição fisiográfica (baixões), ocorrem em associação com os gleissolos, sendo estes mal drenados, com lençol freático subaflorante, próximo à superfície.



Foto: Antônio Guilherme Soares Campo

Figura 9. Área mecanizada para cultivo de arroz irrigado em Plintossolo Háplico Solódico, campo equatorial higrófilo.

Gleissolo

Trata-se de solos minerais, hidromórficos, mal drenados, desenvolvidos de sedimentos recentes, sob forte influência do lençol freático.

Apresentam como característica a forte gleização, evidenciada pelas cores acinzentadas com muitos mosqueados avermelhados decorrentes do processo de oxirredução. A textura é, predominantemente, argilo-siltosa, com valores altos de silte e argila, em razão de constante sedimentação de materiais finos que são conduzidos em suspensão pelos rios e depositados nas planícies aluviais. Apresentam grande variação em decorrência da natureza do material de que são originados, podendo, por conseguinte, ser de baixa ou alta fertilidade química natural, classificados como distróficos ou eutróficos, respectivamente.

Na área estudada, foi identificado o Gleissolo Melânico Alítico típico textura argilosa e muito argilosa (perfil 4: coordenadas geográficas 03°29'10,1" S e 45°14'19,2" e perfil 5: coordenadas geográficas 03°28'36,0" S e 45°13'27,2W). Esses solos, além das características gerais mencionadas, possuem como atributo diagnóstico importante para sua classificação taxonômica o alto teor de carbono orgânico, chegando a 74,24 g/kg na camada superficial do solo, até a profundidade de 20 cm, que proporciona ao solo coloração bastante escura, indicando a ocorrência do horizonte diagnóstico A húmico (Figuras 10 e 11).

Outro atributo importante para classificação taxonômica desses solos é o seu alto teor de alumínio trocável (Al^{+++}), que chega até 18,29 $cmol_c/kg$, alta saturação por alumínio (m%) com valor máximo de 78,91 $cmol_c/kg$, associada à saturação por bases trocáveis (V%) inferior a 50, o que define seu caráter alítico. A área de ocorrência de Gleissolo Melânico é bastante cultivada com arroz, aproveitando-se a alta condição de teor de umidade que ocorre nesses solos (Figura 12 e 13).

Latossolo

São solos minerais, profundos, bem drenados, que apresentam característica físico-química bastante diversificada, podendo ser de textura média, argilosa ou muito argilosa, eutróficos ou distróficos.



Foto: Antônio Guilherme Soares Campo

Figura 10. Horizonte A húmico que caracteriza o Gleissolo Melânico.



Foto: Antônio Guilherme Soares Campo

Figura 11. Detalhe do horizonte A húmico que caracteriza o Gleissolo Melânico.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 12. Cultivo de arroz em Gleissolo Melânico.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 13. Cultivo de arroz em Gleissolo Melânico.

Na área foi identificada a classe Latossolo Vermelho-Amarelo Epieutrófico típico textura média (perfil 2: coordenadas geográficas 03°51'32,5"S e 45°21'10,1"W). Caracteriza-se por apresentar cores predominantes vermelho-amareladas e amarelo-avermelhadas nos matizes 7,5 YR e % YR e granulometria com predominância da fração areia com valor máximo de 838 g/kg na camada superficial do solo (até 30 cm de profundidade) e da fração argila com valor que varia de 120 g/kg na camada superficial do solo (horizontes A e AB – até 30 cm de profundidade) a 220 g/kg de solo no horizonte Bw3 (de 100 cm a 140 cm de profundidade), enquadrando-se na classificação como textura média.

Quimicamente apresentam-se com pH variando de 5,7 a 6,7, teor alto de cálcio mais magnésio ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) e valores altos para a soma de bases (SB) e saturação por bases trocáveis (V%). Como os valores altos para saturação por bases trocáveis ocorrem apenas na camada superficial do solo, até 43 cm de profundidade, a sua classificação é epieutrófico. Ocorrem em relevo suave ondulado, sob uma vegetação de floresta de babaçu (Figuras 14 e 15).

Neossolo

Os Neossolos enquadram-se na classe Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico (perfil 6: coordenadas geográficas 03°27'16,4" S e 45°12'32,5" W e perfil 12: coordenadas 03°27'16,4" e 45°21'57,4").

Caracterizam-se como essencialmente quartzosos e de perfil profundo, excessivamente drenados. Vale ressaltar que, por apresentarem teores de argila próximo do limite para classificação de Latossolo textura média (150 g/kg de solo), na classificação taxonômica desses solos há necessidade de incluir o termo "latossólico" para diferenciá-lo de outras classes. São quimicamente classificados como de baixa fertilidade, com pH de 4,7 a 5,8 (fortemente a moderadamente ácido), baixos teores de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$, valores baixos para soma de bases, e com valores de saturação por bases trocáveis inferiores a 50%. Por isso, são classificados como solos distróficos. Ocorrem em relevo predominantemente plano sob vegetação de floresta de babaçu ou sob cultivos diversos, como mandioca, feijão, milho, melancia e espécies diversas de fruteiras (Figuras 16 a 19).

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 14. Detalhe do Latossolo Vermelho Amarelo.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 15. Detalhe da vegetação (babaçu).



Foto: Antônio Guilherme Soares Campo

Figura 16. Coleta de amostras indeformadas no perfil de Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico.



Foto: Antônio Guilherme Soares Campo

Figura 17. No detalhe, a coleta de amostras indeformadas no perfil de Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 18. Detalhe de cultivo de mandioca, banana e cupuaçu em área de Neossolo Quartzarênico Órtico latóssolico.

Foto: Antônio Guilherme Soares Campo



Figura 19. Detalhe de cultivo de mandioca, banana e cupuaçu em área de Neossolo Quartzarênico Órtico latóssolico.

Aptidão agrícola das terras

Para avaliação das classes de aptidão agrícola das terras foi considerado o grau de intensidade de cinco fatores considerados como limitantes de uso da terra: deficiência de fertilidade; deficiência de água; excesso de água; deficiência de nitrogênio; suscetibilidade à erosão; impedimento à mecanização. Para efeitos deste trabalho, são considerados os níveis tecnológicos de manejo dos solos a seguir.

Nível de manejo “B” – Baseia-se em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio, caracterizado pela aplicação modesta de capital e uso de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas ao uso de máquinas e implementos agrícolas simples ou tração animal.

Nível de manejo “C” – Baseia-se em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico, na aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas e no uso de insumos modernos para manejo, melhoramento e conservação do solo e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Classes de aptidão agrícola das terras

Para facilitar o entendimento por parte dos usuários, a aptidão agrícola das terras é apresentada em um único mapa com simbologia simplificada para representar as classes de aptidão nos níveis tecnológicos de manejo “B” e “C”, conforme descrito a seguir, na Figura 20.

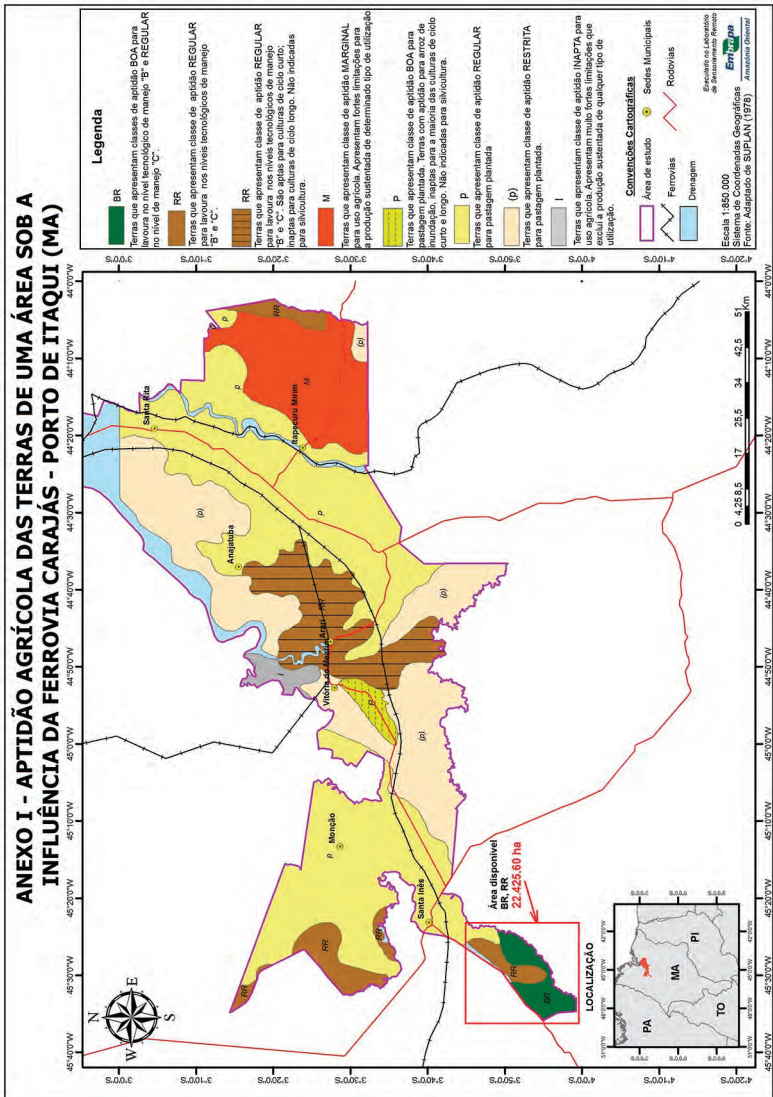


Figura 20. Mapa de aptidão agrícola das terras da área de estudo.

- BR: Terras que apresentam classe de aptidão **boa** para lavoura no nível tecnológico de manejo “B” e **regular** no nível “C”.
- RR: Terras que apresentam classe de aptidão **regular** para lavoura nos níveis tecnológicos de manejo “B” e “C”.
- M: Terras que apresentam classe de aptidão **marginal** para uso agrícola. Apresentam fortes limitações para a produção sustentada de determinado tipo de utilização.
- P: Terras que apresentam classe de aptidão **boa** para pastagem plantada.
- p: Terras que apresentam classe de aptidão **regular** para pastagem plantada.
- (p): Terras que apresentam classe de aptidão **restrita** para pastagem plantada.
- (I): Terras que apresentam classe de aptidão **inapta** para uso agrícola. Apresentam limitações muito fortes, o que exclui a produção sustentada de qualquer tipo de utilização.

Deduzindo-se as áreas com restrições edafológicas e as áreas protegidas pela legislação ambiental, restam, portanto, uma superfície de 1.550,48 km² (17,53%) da área total dos 11 municípios a serem potencialmente aptas e trabalhadas pela Vale, ou qualquer outra instituição privada ou pública, como apresentando potencial para produção de agroenergia.

Características econômicas, sociais e políticas dos municípios considerados

O Estado do Maranhão passou a receber, a partir da década de 1950, o fluxo dos excedentes de mão de obra nordestinos, antes destinados ao Sul e Sudeste do País. Esse fluxo foi decorrente da opção das terras devolutas dos vales dos rios Mearim e Pindaré.

O Estado do Maranhão passou a receber, a partir da década de 1920, fluxos migratórios espontâneos oriundos do Nordeste, que se direcionaram em duas frentes. Partindo do Município de Caxias, uma voltou-se para o oeste, atingindo Barra do Corda (1940), Grajaú (1950) e Imperatriz (1960). A outra foi para a área central do estado, chegando a Codó (1920) e Pedreiras (1950).

Em 1965, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) define o Maranhão, nos vales úmidos dos rios Pindaré e Turiaçu, como área para absorver a tensão social da estrutura agrária nordestina. Cria a Companhia de Colonização do Nordeste (Colone), que atua principalmente na Amazônia maranhense, com o Projeto Piloto do Alto Turi, com área de 900 mil hectares (TARGINO, 1985).

O governo do Estado do Maranhão, também atuou na política agrária da Amazônia maranhense. Em dezembro de 1971, foi criada a Companhia de Colonização do Maranhão (Comarco), inicialmente com área de 2,1 milhões de hectares (CARNEIRO et al., 1996).

A região de estudo é servida pela Estrada de Ferro Carajás (EFC), inaugurada em 1985, que liga a Serra dos Carajás, no sudeste do Pará, ao Porto do Itaqui, na Baía de São Marcos, litoral do Maranhão. Com extensão de 892 km e operada pela Vale, é uma das ferrovias com melhor índice de produtividade do mundo. Equipada com bitola de 1,60 m e compatível com velocidade máxima de 132 km/h, sua frota é composta por 200 locomotivas, com mais de 12 mil vagões. Suas locomotivas utilizam combustível composto de 20% de biodiesel e 80% de diesel, o que diminui consideravelmente o balanço de CO₂ emitido para a atmosfera. Trafega na EFC um dos maiores trens do mundo, cuja composição com 330 vagões e 3,3 km de extensão transporta até 40 mil toneladas de minério (BATTISTELA; BOLFE, 2013).

Conhecido como o maior produtor de babaçu, o Estado do Maranhão chega a produzir 94% do total nacional de amêndoas comercializadas (IBGE), atividade condicionada a um regime extrativista. A palmeira babaçu ocorre em todos os 11 municípios da área de abrangência deste estudo, com intensidade variada. A exploração do babaçu, desde o início do século 20, já foi a principal atividade econômica da região, mas vem decrescendo nas últimas décadas e trouxe graves reflexos à estrutura agrária e política regional.

O babaçu assumiu papel importante no cenário econômico da agricultura maranhense no período de 1920 a 1980. O babaçu não processado foi o principal produto da pauta de exportação do estado até os anos 1950. Em 1948, representou 61,91%; em 1959, ainda participou com 35,93% da pauta de exportação. De 1980 em diante, há um recuo acentuado, chegando a produção de amêndoa, em 1992, a 102.160 t, menor do que a produção de 1960, conforme Censo da Produção do Extrativismo Vegetal e da Silvicultura do IBGE (MESQUITA, 1996).

A região possui um histórico complexo de uso e ocupação, com conflitos e grilagem de terra sendo recorrentes no último século. O crescimento e fortalecimento dos sindicatos rurais e movimentos sociais se acentuaram a partir da década de 1980, em contraponto à força dos grandes produtores.

Os conflitos fundiários foram ampliados também pela abertura de rodovias como a Belém-Brasília (BR 010), no final da década de 1950, e a Belém-São Luís (BR 316), e da Estrada de Ferro Carajás em 1984, bem como de rodovias estaduais. Com a construção de rodovias e da Estrada de Ferro Carajás, o transporte fluvial perdeu importância, fazendo com que importantes polos, como Vitória do Mearim, perdessem sua hegemonia econômica na região para o Município de Santa Inês. Ressalta-se que o sistema econômico municipal não desfruta da rede ferroviária, nem mesmo na comercialização de produtos locais. Segundo a pesquisa realizada pela Universitá

degli Studi di Firenze, em 2006, em Vitória do Mearim, isto decorre da propriedade privada da rede e da dificuldade econômica para os municípios pagarem uma eventual concessão de desfrute (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE, 2006).

O Maranhão se caracteriza pela pobreza de sua população, perceptível pelo Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* (R\$ 7.852,71) bem inferior à média brasileira (R\$ 19.766,33). O contingente atendido pelo Programa Bolsa Família (PBF) perfaz 34,37% (abril de 2014) da Amazônia Legal, superior a 25,81% da população na área de estudo (2010). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do Estado do Maranhão é inferior ao dos demais estados e do País (Tabela 1). A contribuição do Estado no PIB brasileiro é de 1,3% e está fortemente apoiada na exportação de minérios e de grãos.

Tabela 1. Indicadores de PIB e famílias atendidas no PBF.

Estado	% PIB do País 2011	% Agricultura PIB estadual 2011	PIB <i>per capita</i> 2011	Famílias atendidas abril de 2014	IDHM 2010
Rondônia	0,7	20,2	17.659,33	112.651	0,690
Acre	0,2	17,7	11.782,59	78.018	0,663
Amazonas	1,6	6,9	18.244,30	355.812	0,674
Roraima	0,2	4,5	15.105,86	45.914	0,707
Pará	2,1	6,1	11.493,73	867.241	0,646
Amapá	0,2	3,3	13.105,24	51.728	0,708
Tocantins	0,4	17,1	12.891,19	137.893	0,699
Maranhão	1,3	17,5	7.852,71	960.252	0,639
Mato Grosso	1,7	24,1	23.218,24	183.890	0,725
Amazônia Legal	8,4			2.793.399	
Brasil	100,0	5,5	21.535,65	13.711.367	0,727

Fonte: Caixa Econômica Federal (2016); IBGE (2013); Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2017).

A contribuição da agricultura para o PIB estadual é bastante heterogênea entre os municípios, destacando-se a produção agrícola na região de confluência dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, batizada de Matopiba. A grande produção de grãos no sul do Maranhão ocorre em virtude da facilidade de mecanização do cultivo e do menor risco de erosão, que é motivo de precauções pela predominância na região de solos de textura arenosa e arenosa/média (MINGOTI et al., 2014).

Além das características favoráveis dos solos dessa região, é importante frisar-se a junção de culturas diferentes – migrantes gaúchos e nativos nordestinos – iniciada em 1974, no Município de Balsas, sul do Maranhão, pelo casal empreendedor Leonardus Josephus Philipsen e Wilhelmina Antonia Stapelbtoek. A convivência e a aproximação dessas culturas modificaram hábitos, temperamentos, tipos de vida e fizeram com que ambas pudessem construir suas vidas lado a lado, mesmo com etnias consideradas totalmente diferentes (INTROVINI, 2010; SILVA, 2009). Nesse novo contexto socioambiental, viabilizou-se a introdução do cultivo da soja no Maranhão.

O PIB *per capita* dos municípios em estudo, com exceção dos municípios de São Luís (capital do estado) e Bacabeira (onde era implantada uma refinaria, obra posteriormente desativada), é inferior ao PIB *per capita* estadual (Tabela 2).

O IDHM dos 12 municípios comparado com os 5.565 municípios existentes no País é extremamente baixo (Tabela 3). Em comparação com os 217 municípios do estado, à exceção de São Luís, Bacabeira, Santa Inês e Itapecuru Mirim, esses índices também são baixos. Esses indicadores são importantes para medir a evolução econômica e social municipal nos próximos anos (Tabela 4).

Tabela 2. PIB dos 12 municípios selecionados no trecho Santa Inês-São Luís da EF Carajás (R\$ 1.000,00).

Município	2007	2008	2009	2010	2011	Per capita (R\$) 2011
Anajatuba	65.185	96.636	78.987	93.095	107.077	4.177,95
Arari	63.617	88.882	92.763	109.013	129.251	4.511,22
Bacabeira	98.516	125.309	95.537	117.757	169.604	11.111,36
Bom Jardim	109.977	132.004	138.857	156.660	178.925	4.541,14
Igarapé do Meio	82.546	111.667	75.173	52.372	58.695	4.583,44
Itapecuru Mirim	164.076	215.173	213.611	270.802	298.471	4.735,83
Miranda do Norte	40.596	46.617	63.358	85.777	97.852	3.903,92
Monção	75.511	101.692	94.121	110.235	119.687	3.721,97
Santa Inês	309.553	348.071	422.008	448.508	507.387	6.503,29
Santa Rita	72.644	85.669	99.878	106.330	118.349	3.573,65
São Luís	12.272.006	14.720.891	15.323.512	17.908.974	20.798.001	20.242,74
Vitória do Mearim	84.734	96.096	99.362	123.359	142.943	4.551,45
Maranhão	31.606.026	38.486.010	39.854.677	45.255.942	52.187.204	7.852,71

Fonte: IBGE (2014?).

Tabela 3. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal 2011 e posição estadual e nacional.

Nacional	Estadual	Município	IFDM	Emprego e Renda	Educação	Saúde
750	1	São Luís	0,7587	0,7565	0,7376	0,7819
2.346	4	Bacabeira	0,6569	0,7677	0,6317	0,5713
4.649	70	Bom Jardim	0,5004	0,3824	0,5347	0,5841
3.433	11	Santa Inês	0,5945	0,5039	0,6305	0,6490
3.928	23	Itapecuru Mirim	0,5591	0,5257	0,6671	0,4846
4.787	92	Vitória do Mearim	0,4885	0,3522	0,6403	0,4730
4.795	93	Miranda do Norte	0,4874	0,3540	0,6658	0,4424
4.938	114	Santa Rita	0,4714	0,3508	0,6377	0,4256
4.985	120	Arari	0,4666	0,2762	0,6258	0,4978
5.030	128	Igarapé do Meio	0,4609	0,3907	0,5466	0,4454
5.427	190	Anajatuba	0,3877	0,1298	0,5735	0,4598
		Monção			0,5432	0,3714

Fonte: Federação das Industrias do Estado do Rio de Janeiro (2011).

Tabela 4. Indicadores de população para os 12 municípios ao longo do trecho Santa Inês-São Luís da E F Carajás (2010).

Município	População Total	População Rural	População Urbana	Área (km ²)	Densidade Hab./km ²
Anajatuba	25.291	18.276	7.015	1.011,129	25,01
Arari	28.488	11.005	17.483	1.100,275	25,89
Bacabeira	14.925	11.601	3.324	615,589	24,25
Bom Jardim	39.049	22.663	16.386	6.590,53	5,93
Igarapé do Meio	12.550	6.343	6.207	368,685	34,04
Itapecuru Mirim	62.110	27.442	34.668	1.471,438	42,21
Miranda do Norte	24.427	4.908	19.519	341,107	71,61
Monção	31.738	19.979	11.759	1.301,968	24,38
Santa Inês	77.282	4.085	73.197	381,157	202,76
Santa Rita	32.366	17.451	14.915	706,385	45,82
São Luís	1.014.837	56.315	958.522	834,785	43,56
Vitória do Mearim	31.217	16.406	14.811	716,719	43,56
Maranhão	6.574.789	2.427.640	4.147.149	331.937,450	19,81

Fonte: IBGE (2010a).

A Tabela 5, que sumariza informações sobre assentamentos da reforma agrária na região em estudo, mostra que a área média dos assentados é muito pequena. Nos município de Anajatuba, Santa Inês e São Luís, essa área varia de menos de 1 ha a 13 ha, e, dos oito municípios restantes, a área média está entre 17 ha e 34 ha. Se forem consideradas as limitações impostas pela legislação ambiental, conforme o Novo Código Florestal, Lei 12.651, de maio de 2012, a área agrícola útil desses assentamentos é bastante reduzida.

Tabela 5. Projetos de assentamentos nos 12 municípios selecionados ao longo da EF Carajás, trecho Santa Inês-São Luís (julho de 2014).

Município	Número de PAs	Área Total PAs (ha)	Número de Famílias Assentadas	Área Média Família Assentada (ha)	Área Módulo Fiscal (ha)
Anajatuba	1	67,7034	16	4,23	55
Arari	3	5.257,78	299	17,58	55
Bacabeira	0	0	0	0	30
Bom Jardim	10	52.356,15	1.685	31,07	60
Igarapé do Meio	1	4.434,00	176	25,19	60
Igarapé do Meio/ Vitória do Mearim	1	5.732,0720	170	33,72	-
Itapecuru Mirim	14	47.940,26	2.273	21,09	55
Miranda do Norte	2	2.202,00	107	20,58	55
Monção	11	38.025,17	1.496	25,42	60
Santa Inês	1	954,00	77	12,39	60
Santa Rita	1	6.225,00	276	22,55	55
São Luís	1	18,3738	22	0,84	15
Vitória do Mearim	12	35.304,26	1.767	19,98	60
Maranhão	987	4.666.213,77	128.195	36,40	

Fonte: Inbra (2014).

Todos os 11 municípios selecionados apresentam densidade demográfica superior à média do Estado do Maranhão (19,81 hab./km²). A área territorial do Município de Santa Inês é reduzida e, por isso, esse município apresenta alta densidade demográfica em relação aos outros dez municípios. Esse aspecto restringe as possibilidades de desenvolvimento de agricultura de grande porte nesse município.

O Módulo Fiscal (MF) é uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais poderem ser consideradas economicamente viáveis (LANDAU et al., 2012). Foi instituído pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979. Na área de estudo, se for comparada a área média dos assentados com o módulo fiscal dos municípios, verifica-se que estão aquém da dimensão considerada economicamente viável.

Para aumentar a produtividade da terra e da mão de obra, o sistema de pousio, tradicionalmente utilizado por pequenos produtores, irá requerer práticas modernas de cultivo, necessitando do uso de fertilizantes, calcário e mecanização e também da introdução de sistemas agroflorestais.

Outra possibilidade de uso alternativo está relacionada com processos singulares de cultivo, como a utilização de sabiá (leguminosa) em consórcio com arroz, prática que visa à fertilização do solo e já é praticada por alguns pequenos produtores no Município de Pirapemas; plantio de arroz em baixadas, praticado em Monção; parcagem para áreas em que o esterco é disponível; dentre outros.

Os municípios onde a agricultura tem maior peso na economia são: Monção, Anajatuba, Arari, Vitória do Mearim, Igarapé do Meio e Itapecuru Mirim. Os municípios mais pobres, onde os repasses do Programa Bolsa Família superam o Fundo de Participação de Municípios, são: Anajatuba, Arari, Monção, Santa Rita e Vitória do Mearim (Tabela 6).

A Tabela 7, que sumariza informações de ocupação da mão de obra dos municípios, mostra um grande percentual de pessoas economicamente ativas sem rendimentos, sobretudo em Anajatuba. Santa Inês e São Luís são exceções também neste aspecto. Verifica-se que é elevado o percentual de ocupados que recebem menos de um salário mínimo.

Tabela 6. Famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família nos 12 municípios selecionados ao longo da E F Carajás, trecho Santa Inês a São Luís.

Município	Número de Famílias 05/2014	Recursos do Programa Bolsa Família 2013	Fundo de Participação de Municípios 2013	Aumento do repasse PBF 2004 a 2013 (%)	% Agricultura PIB municipal 2010
Anajatuba	4.804	11.626.388,00	10.414.055,47	1.530,66	35
Ararí	4.425	11.292.884,00	10.414.055,47	529,87	28
Bacabeira	2.566	4.702.312,00	7.438.611,12	540,88	9
Bom Jardim	5.707 ⁽¹⁾	11.304.552	9.321.727,86	-	35
Igarapé do Meio	2.376	5.793.976,00	5.950.889,00	1.622,32	22
Itapecuru Mirim	7.259	14.447.844,00	17.852.666,42	371,02	20
Miranda do Norte	3.418	7.849.930,00	10.414.055,47	791,13	7
Monção	5.717	12.198.260,00	11.901.777,66	1.536,24	36
Santa Inês	9.266	17.845.458,00	19.340.388,49	2.116,62	4
Santa Rita	5.190	13.510.198,00	11.901.777,66	1.453,56	13
São Luís	85.425	141.508.662,00	307.981.932,44	458,91	0
Vitória do Mearim	4.949	12.140.594,00	11.901.777,66	471,39	26
Maranhão	944.858				17,5 (2011)

⁽¹⁾ O dado sobre as famílias beneficiadas no Programa Bolsa Família de Bom Jardim é referente a dezembro de 2016. Fonte: Brasil (2013), Caixa Econômica Federal (2016).

Tabela 7. Distribuição (%) das pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classe de rendimento nominal mensal em 2010 para os 12 municípios selecionados ao longo da E F Carajás, trecho Santa Inês a São Luís.

Município	Até 1 Salário Mínimo	Mais de 1 a 2 Salários Mínimos	Mais de 2 Salários Mínimos	Sem rendimento
Anajatuba	38,86	5,22	6,31	53,73
Arari	36,48	8,61	11,10	49,73
Bacabeira	38,48	7,38	8,75	51,13
Bom Jardim	37,05	4,19	4,98	56,84
Igarapé do Meio	45,68	8,86	4,97	43,88
Itapecuru Mirim	41,36	5,35	6,55	50,44
Miranda do Norte	40,12	7,63	8,87	49,76
Monção	48,53	4,40	5,17	45,46
Santa Inês	41,60	10,80	13,43	40,75
Santa Rita	39,66	8,25	9,84	48,89
São Luís	28,74	15,15	19,99	41,02
Vitória do Mearim	40,71	7,36	8,99	48,54
Maranhão	35,94	8,86	11,05	46,58

Fonte: Caixa Econômica Federal (2016), IBGE (2010?).

Anajatuba

Anajatuba está situada a 140 km de São Luís, no fim da Rodovia MA-324, que dá acesso à BR-135. Anajatuba foi uma aldeia de índios. O nome do município vem de anajá (*Maximiliana maripa*) abundante na região. Surgiu durante o período colonial, “os silvícolas foram-se afastando em razão das perseguições movidas pelos colonos, que se fixaram na região à procura de lugares apropriados para a criação de gado. Em 1854, Anajatuba foi elevada à categoria de vila e sede do município, desmembrada de Itapecuru-Mirim. Suprimida no ano de 1933, seu território foi anexado ao do Município de Rosário, até 1935, quando se restabeleceu a autonomia” (FUNDAÇÃO VALE, 200-?a).

Localizada na Baixada Maranhense, é uma área propícia para o cultivo de arroz e piscicultura. Contudo, observa redução na produção de arroz, rebanho bubalino, extração de babaçu e discreto aumento na produção de mandioca, rebanho bovino e banana (Tabela 8).

Tabela 8. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Anajatuba.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)			12	13	19	19	19
Carvão vegetal (t)	906	450	1.061	1.027	996	1.011	1.022
Lenha (m³)	181.600	68.204	28	38	56	58	60
Madeira em tora (m³)	450	332	20	33	48	49	50
Babaçu (amêndoa) (t)	326	252	91	81	84	85	85
Tucum (amêndoa) (t)	101	78	-	-	-	-	-
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	94	113	58	454	526	608	880
Laranja (t)	504	470	145	44	60	82	82
Lavoura temporária							
Arroz (em casca) (t)	1.672	1.103	1.625	1.800	2.283	2.329	950
Cana-de-açúcar (t)	9.400	19.000	-	-	-	-	-
Feijão (em grão) (t)	52	46	108	105	73	110	61
Mandioca (t)	2.170	2.464	7.118	15.562	17.565	18.644	20.641
Milho (em grão) (t)	666	714	498	601	752	657	402
Rebanho							
Bovino	26.170	26.267	31.105	36.337	41.099	41.333	41.412
Equino	6.990	4.978	1.955	2.081	2.008	2.022	2.038
Bubalino	4.004	-	948	837	792	811	818
Asinino	142	200	173	176	196	202	208
Muar	315	197	246	254	261	270	277
Suíno	71.979	57.130	36.126	34.990	34.124	34.390	34.566
Caprino	4.680	5.678	1.020	1.219	1.467	1.485	1.495
Ovino	559	731	642	761	462	471	479
Galos, frangos(as) e pintos	151.410	102.757	54.205	48.895	45.790	46.066	46.274
Galinhas	25.551	20.958	22.250	19.594	18.647	19.023	19.146

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população do município era igual a 25.291 habitantes, sendo 27,74% das pessoas residentes em área urbana e 72,26%, em área rural. A população do município ampliou, entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010, à taxa de 1,00% ao ano, passando de 22.898 para 25.291 habitantes.

Da população total do município, 10.262 habitantes se encontravam em situação de extrema pobreza nos anos 2000 e 2010, ou seja, com renda domiciliar per capita abaixo de R\$ 70,00. Isto significa que 40,6% da população municipal vivia nessa situação. Do total de extremamente pobres, 8.783 (85,6%) viviam no meio rural e 1.479 (14,4%), no meio urbano.

O PIB do município, em 2010, ficou distribuído 55% para serviços, 35% para agricultura, 8% para indústria e 2% para impostos. O município possuía 10.160 pessoas economicamente ativas em agosto de 2010, das quais 9.238 estavam ocupadas e 922 desocupadas, segundo dados do Censo daquele ano. A taxa de participação era de 49,5% e a de desocupação municipal era de 9,1%.

De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo Programa Bolsa Família teve aumento de 1.530,66%. De acordo com os registros de abril de 2014 do Cadastro Único do governo federal e com a folha de pagamentos de maio de 2014 do Programa Bolsa Família, o município tem 4.824 famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família (61,98% da população do município).

O Programa Água para Todos, destinado à implantação de cisternas para o armazenamento de água para o consumo humano, apoiado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), tem atuação na região. A população beneficiada recebe orientações sobre manuseio da água, melhor aproveitamento e diminuição na incidência de doenças atribuídas à falta de informações e aos cuidados com a água consumida. De janeiro de 2011 a março de 2014, foram entregues 645 cisternas de armazenamento de água para consumo no município.

Arari

Arari está situado a 170 km de São Luís, às margens da BR-222. A notícia mais antiga registrada sobre o devassamento do território do atual Município de Arari data de 1723, quando o padre José da Cunha d'Eça, um fidalgo da casa real portuguesa e capitão-mor da capitania do Maranhão fez a doação de terras para a criação de um curato à margem direita do Rio Mearim, no lugar denominado Curral da Igreja. Em virtude da inconveniência do local, foi a povoação transferida, em 1728, para um terreno hoje conhecido por sítio. Mais tarde, a maioria abandonou a localidade e se fixou em outra, distante 12 km, permanecendo, no entanto, alguns remanescentes que deram origem ao povoamento (FUNDAÇÃO VALE, 200-?b).

Localizada na Baixada Maranhense, é uma região propícia para o cultivo de arroz, piscicultura, açaizeiro e melancia. É conhecida como a cidade da melancia, sendo, anualmente, realizada a Festa da Melancia em setembro. Existem grandes plantios de arroz irrigado e criatórios de peixe em grande escala, desenvolvidos por agricultores sulistas. Há um discreto aumento na produção de mandioca e no rebanho bovino e queda na extração do babaçu e no rebanho bubalino.

O arroz é a maior fonte de exploração e renda agrícola nas propriedades do município, correspondendo a 27,11% (Tabela 9). Em seguida, com 18,35%, vem a produção de melancia, atividade tradicionalmente explorada no município. Outras atividades relevantes são o cultivo de hortaliças (12,94%) e de feijão (9,55%). Aparece ainda açaí, amendoim, milho, abacaxi, mandioca, banana, cupuaçu, goiaba, manga, maracujá, abóbora, plantas medicinais e aromáticas, cacau, carvão, peixe (tanques), coco e melão (MACAL CONSULTORIA, 2010).

Tabela 9. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Arari.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Carvão vegetal (t)	437	419	640	625	609	618	600
Lenha (m³)	21.150	18.211	17.774	17.629	18.169	18.171	17.843
Madeira em tora (m³)	115	121	116	99	90	92	85
Babaçu (amêndoa) (t)	890	613	238	230	210	205	189
Tucum (amêndoa) (t)	39	16	-	-	-	-	-
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	132	149	30	573	234	117	98
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	5	10	12	12	11
Laranja (t)	612	610	35	3	3	3	5
Limão (t)	-	-	347	11	4	7	6
Manga (t)	-	-	374	75	33	32	30
Lavoura temporária							
Arroz (em casca) (t)	12.936	6.928	6.350	4.264	12.359	16.103	14.122
Cana-de-açúcar (t)	520	712	-	-	-	-	-
Feijão (em grão) (t)	200	173	116	123	110	100	95
Mandioca (t)	960	1.400	1.197	1.325	1.727	1.761	1.848
Melancia (t)	134	169	428	2.050	1501	657	570
Melão (t)	9	14	50	88	72	42	36
Milho (em grão) (t)	1081	2325	380	614	593	443	461
Rebanho							
Bovino	35.625	31.748	26.276	41.420	40.867	43.339	43.552
Equino	2.899	2.950	998	1.177	918	955	974
Bubalino	5.023	1.563	1.645	3.945	3.892	4.062	3.854
Asinino	433	466	114	144	175	186	191
Muar	221	338	99	133	150	159	164
Suíno	19.361	19.913	11.038	10.648	2.316	2.362	2.350
Caprino	2.734	2.769	823	952	824	807	751
Ovino	612	604	615	706	584	572	555
Galos, frango(as) e pintos	53.664	47.087	31.118	31.147	24.166	23.683	24.038
Galinhas	37.344	23.581	12.573	12.732	9.932	10.130	10.282

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população municipal era de 28.488 habitantes, com 61,37% residentes em área urbana e 38,63%, na área rural. A população do município ampliou, entre os Censos de 2000 e 2010, à taxa de 0,78% ao ano, passando de 26.359 para 28.488 habitantes. O PIB do município em 2010 está distribuído em 61% para serviços, 28% para agricultura, 9% para indústria e 2% para impostos. Do total da população municipal, 6.444 (22,6%) encontravam-se em situação de extrema pobreza. Dos extremamente pobres, 4.696 (72,9%) viviam no meio rural e 1.747 (27,1%), no meio urbano.

Segundo os dados do Censo de 2010, o município possuía 10.502 pessoas economicamente ativas, sendo 9.792 ocupadas e 709 desocupadas. A taxa de participação era de 45,5% e a de desocupação municipal era de 6,8%. De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo PBF aumentou 529,87%. De acordo com dados de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, 4.492 famílias (54,36%) eram beneficiárias desse programa.

De janeiro de 2011 a março de 2014, foram entregues 920 cisternas de armazenamento de água para consumo pelo Programa Água Para Todos. De maio de 2011 a março de 2014, 300 famílias de agricultores do município tiveram o acesso a serviços de Ater garantidos por meio de chamadas públicas de contratação de prestadoras especializadas desses serviços com recursos do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

Bacabeira

Situado a 60 km de São Luís, o Município de Bacabeira fica no encontro das Rodovias BR-135 e MA-110. O município foi criado pela Lei nº 6.187, de 10 de novembro de 1994, com sede no Povoado Bacabeira, desmembrado do Município de Rosário quando ainda era subordinado à Comarca de Rosário. O município limita-se ao Norte com o Município de São Luís, a leste com o Município de Rosário, a Oeste com o Município de Cajapió e ao Sul com o Município de Santa Rita (FUNDAÇÃO VALE, 200-?c).

Localizado na Baixada Maranhense, está situado em área propícia ao cultivo de arroz e piscicultura. Em 2010, foram iniciadas no município as obras para a implantação da Refinaria Premium I pela Petrobrás, depois desativada.

De acordo com o Censo de 2010, a população municipal era de 14.925 habitantes, destes, 22,27% residentes em área urbana e 77,73% em área rural. Do total, 3.418 (22,9%) se encontravam em situação de extrema pobreza, com 3.065 (89,7%) vivendo no meio rural e 353 (10,3%) no meio urbano. Nesse ano, o PIB municipal apresentou uma distribuição singular, com 43% para serviços, 35% para indústria, 13% para impostos e 9% para agricultura. Das 5.812 pessoas economicamente ativas, 5.223 eram ocupadas e 589 desocupadas. A taxa de participação era de 49,3% e de desocupação municipal de 10,1%.

Da irrisória produção agrícola do município, observa-se na série histórica um discreto aumento no rebanho bovino e bubalino e queda na produção de arroz e de mandioca (Tabela 10).

De acordo com os registros de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, o município tinha 2.621 famílias beneficiárias do PBF (56,80% da população). De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo programa teve aumento de 540,88%.

Igarapé do Meio

Este município está situado a 231 km de São Luís, às margens da BR-222. Foi criado pela Lei nº 6.431, de 29 de setembro de 1995, com sede no povoado do mesmo nome, desmembrado do Município de Vitória do Mearim, subordinado à Comarca de Vitória do Mearim (FUNDAÇÃO VALE, 200-?d).

A pequena produção agrícola municipal mostra discreto aumento no rebanho bovino e queda na produção de mandioca, no rebanho bubalino e de mandioca na série histórica (Tabela 11). Nesse município está localizada a Fazenda Santa Maria, que tem um grande projeto de piscicultura com 163 ha de tanques. O proprietário Sr. Sebastião Ferreira Filho, com 15 anos de experiência na atividade e natural do Rio Grande do Norte, pretende dominar a criação de pirarucu em razão da saturação do mercado com os peixes tradicionais.

Tabela 10. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Bacabeira.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)	-	-	-	21	33	31	28
Carvão vegetal (t)	-	-	46	40	41	37	35
Lenha (m ³)	-	-	10174	11500	15843	14259	14650
Babaçu (amêndoa) (t)	-	-	1	65	49	42	37
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	-	-	103	1500	1080	1200	1200
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	28	21	20	20	20
Laranja (t)	-	-	397	100	136	136	136
Lavoura temporária							
Arroz (em casca) (t)	-	-	221	396	106	171	90
Cana-de-açúcar (t)	-	-	97	95	5600	3920	3920
Feijão (em grão) (t)	-	-	6	11	18	23	19
Mandioca (t)	-	-	3020	5640	3400	3392	2536
Milho (em grão) (t)	-	-	153	369	198	312	218
Rebanho							
Bovino	-	-	4190	5950	7818	7890	7950
Equino	-	-	216	220	273	270	267
Bubalino	-	-	72	100	349	355	348
Asinino	-	-	161	180	128	125	119
Muar	-	-	17	30	47	45	43
Suíno	-	-	4720	5250	4332	4315	4253
Caprino	-	-	174	220	446	488	495
Ovino	-	-	115	140	314	355	368
Galos, frangos(as) e pintos	-	-	79547	85500	92280	90430	82495
Galinhas	-	-	46877	53500	60778	60947	20550

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

Tabela 11. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Igarapé do Meio.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)	-	-	1	-	-	-	-
Carvão vegetal (t)	-	-	626	633	473	471	461
Lenha (m³)	-	-	1056	1045	713	680	669
Babaçu (amêndoa) (t)	-	-	804	831	461	451	442
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	-	-	21	270	120	176	142
Castanha de caju (t)	-	-	2	6	6	8	7
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	-	13	19	17	20
Laranja (t)	-	-	80	10	-	-	-
Lavoura temporária							
Arroz (em casca) (t)	-	-	187	550	390	592	480
Feijão (em grão) (t)	-	-	21	45	82	72	52
Mandioca (t)	-	-	2070	2975	3750	4335	2933
Melancia (t)	-	-	69	365	120	111	122
Melão (t)	-	-	-	-	-	-	-
Milho (em grão) (t)	-	-	32	231	157	165	143
Rebanho							
Bovino	-	-	10343	18680	16235	18251	18741
Equino	-	-	233	498	402	386	328
Bubalino	-	-	15	1042	630	580	484
Asinino	-	-	419	468	345	309	267
Muar	-	-	79	121	103	117	94
Suíno	-	-	1877	1713	1048	996	897
Caprino	-	-	155	398	307	287	299
Ovino	-	-	38	929	1002	949	859
Galos, frangos(as) e pintos	-	-	19207	17774	9909	7985	6787
Galinhas	-	-	8232	7490	3762	3703	3148

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

De acordo com o Censo de 2010, a população municipal de 12.550 habitantes foi ampliada, entre os Censos de 2000 e 2010, à taxa de 2,46% ao ano. Com 49,46% das pessoas residentes em área urbana e 50,54% em área rural. O PIB do município em 2010 ficou distribuído em 60% para serviços, 22% para agricultura, 14% para indústria e 4% para impostos.

Segundo os dados do Censo de 2010, a taxa de extrema pobreza da população era de 73,11%. Do total da população municipal, 3.256 (25,9%) se encontravam em situação de extrema pobreza. Do total de extremamente pobres, 2.273 (69,8%) viviam no meio rural e 983 (30,2%), no meio urbano. Conforme dados deste Censo, o município possuía 4.868 pessoas economicamente ativas, sendo 4.423 ocupadas e 445 desocupadas, correspondente a taxas de participação de 50,6% e de desocupação municipal de 9,1%.

De acordo com os registros de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, o município tem 2.431 famílias (66,45 %) beneficiárias desse programa. De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo PBF teve aumento de 1.622,32%.

Itapecuru Mirim

À beira do Rio Itapecuru, a 123 km de São Luís, sua sede está às margens da BR-222. O transporte fluvial de cargas caiu na década de 1920, com a construção da Estrada de Ferro São Luís-Teresina. O movimento do porto acabou em 1960, após a pavimentação da BR-316. A povoação teve início na margem direita do Rio Itapecuru em data anterior a 1768, ano em que teve a confirmação da vila que ali fora fundada. Essa situação perdurou até o ano de 1818, quando então foi determinada a criação da vila, desmembrando-a do Município de São Luís. Esta foi elevada à categoria de cidade em 1870. O topônimo Itapecuru tem vários significados. Para alguns, quer dizer púcaro de pedra; para outros, pedra comprida ou larga em que se armam ciladas e, ainda, caminho de muita pedra (FUNDAÇÃO VALE, 200-?e).

De acordo com o Censo de 2010, a população municipal era de 62.110 habitantes, ampliando, entre os Censos de 2000 e 2010, à taxa de 3,83% ao ano, passando de 42.661 para 62.110 habitantes, com 55,82% residentes em área urbana e 44,18% em área rural. O PIB do município em 2010 estava distribuído em 62% para serviços, 20% para agricultura, 12% para indústria e 6% para impostos.

Da população total do município, 19.953 encontravam-se em situação de extrema pobreza (32,1%). Do total de extremamente pobres, 13.746 (68,9%) viviam no meio rural e 6.207 (31,1%), no meio urbano. Em 2010, o município possuía 21.139 pessoas economicamente ativas, sendo 19.776 ocupadas e 1.363 desocupadas. A taxa de participação era de 43,0% e a de desocupação municipal de 6,4%.

No município está localizada a Oleaginosas Maranhense S.A. (Oleama), que se dedica ao beneficiamento de coco-babaçu. Atuantes no extrativismo e processamento de babaçu, estão a Associação das Quebradeiras de Coco de Itapecuru Mirim e a União dos Clubes de Mães de Itapecuru Mirim, que foram vencedoras do Prêmio Finep de inovação em 2012, na categoria tecnologia social, região Nordeste. A despeito do aspecto emblemático do trabalho de beneficiamento de coco-babaçu pelas quebradeiras de coco-babaçu, a sustentabilidade constitui uma incógnita no médio e longo prazo, uma vez que é praticamente nula a renovação da mão de obra. As quebradeiras de coco-babaçu não almejam essa profissão para as suas filhas. A coleta do coco envolve grandes deslocamentos e dificuldades no transporte, dificuldades na quebra, baixa remuneração da mão de obra e no rendimento do trabalho.

Dos municípios escolhidos, é o que apresenta maior desempenho agrícola, com crescimento, na série histórica, do rebanho bovino e da produção de banana e mandioca, mas com decréscimo na produção de amêndoas de babaçu e na produção de arroz (Tabela 12).

Tabela 12. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Itapecuru Mirim.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)	-	-	23	27	33	33	33
Carvão vegetal (t)	3310	3122	917	1005	930	941	952
Lenha (m³)	138180	218326	42	50	71	73	75
Madeira em tora (m³)	3810	3310	12	20	32	33	34
Babaçu (amêndoa) (t)	1185	1194	509	531	548	551	553
Carvão vegetal (t)	391	326	145	151	175	176	176
Lenha (m³)	7020	7896	2	10	21	22	23
Madeira em tora (m³)	95	127	-	-	-	-	-
Babaçu (amêndoa) (t)	291	310	22	25	31	31	32
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	86	414	109	462	504	872	872
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	-	720	874	878	878
Laranja (t)	1450	1282	94	33	47	60	60
Limão (t)	-	-	90	7	-	-	-
Lavoura temporária							
Abacaxi (mil frutos)	-	1860	-	-	-	-	-
Arroz (em casca) (t)	5472	3060	1899	4334	5535	5561	1970
Cana-de-açúcar (t)	3120	18672	-	659	-	220	615
Feijão (em grão) (t)	528	544	69	192	175	203	141
Mandioca (t)	9216	23680	13312	39573	47817	33943	43750
Milho (em grão) (t)	912	1650	1467	1440	1754	2593	1707
Rebanho							
Bovino	18573	22535	17620	20320	23662	23812	23970
Equino	1646	1969	925	999	869	876	887
Bubalino	-	-	793	851	802	808	818
Asinino	712	844	784	849	833	842	854
Muar	446	530	173	198	198	203	210
Suíno	18878	18878	16987	19135	17193	17401	17622
Caprino	1725	2082	796	935	1191	1198	1218
Ovino	583	717	850	946	-	-	-
Galos, frangos(as) e pintos	82701	99997	142035	106238	93825	94312	94748
Galinhas	15120	18086	32361	24516	23228	23372	23524

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

De maio de 2011 a março de 2014, 500 famílias de agricultores do município tiveram acesso a serviços de Ater garantido por meio de chamadas públicas na seleção de prestadoras especializadas nesses serviços, contratadas com recursos do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

De acordo com os registros de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de 2014 do PBF, 7.417 famílias (46,43 %) foram beneficiárias do PBF. De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo programa aumentou 371,02%.

Miranda do Norte

Localizada a 141 km de São Luís, Miranda do Norte fica no encontro da Rodovia BR-222 com a BR-135, que liga a capital ao interior. Com a sua localização estratégica, tornou-se parada obrigatória de veículos de carga e passageiros, o que foi de fundamental importância para o desenvolvimento de seus setores de comércio e serviços (FUNDAÇÃO VALE, 200-?f).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população municipal era de 24.427 habitantes e, entre os Censos de 2000 e 2010, ampliou de 16.122 habitantes à taxa anual de 4,24%, com 79,91% residentes em área urbana e 20,09% em área rural. Da população total, 4.685 (19,2%) estavam em situação de extrema pobreza. Dos extremamente pobres, 1.477 (31,5%) viviam no meio rural e 3.208 (68,5%) no meio urbano, 9.182 pessoas economicamente ativas, com 8.205 (45,9%) ocupadas e 976 (10,6%) desocupadas.

A participação no PIB do município em 2010 foi de 68% para serviços, 15% para impostos, 10% para indústria e 7% para agricultura. Chama atenção a baixa participação da agricultura na economia municipal, com pequeno aumento na produção de mandioca e no rebanho bovino (Tabela 13).

Tabela 13. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho de 1990-2012, em Miranda do Norte.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)	-	-	-	8	-	-	-
Carvão vegetal (t)	248	258	375	281	201	211	217
Lenha (m³)	26450	24836	5297	4410	3094	2560	2534
Madeira em tora (m³)	8920	6642	-	-	-	-	-
Babaçu (amêndoa) (t)	784	848	2356	1968	1080	658	651
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	14	26	26	116	17	215	265
Laranja (t)	100	85	54	10	17	32	32
Lavoura temporária							
Arroz (em casca) (t)	1344	780	448	460	629	634	424
Cana-de-açúcar (t)	884	2208	-	-	-	-	-
Feijão (em grão) (t)	64	70	59	76	84	144	138
Mandioca (t)	416	1960	695	933	1102	1179	1741
Milho (em grão) (t)	406	459	176	104	136	169	107
Rebanho							
Bovino	7998	9502	7857	12614	14066	14236	14356
Equino	736	932	171	194	198	202	208
Bubalino	-	-	50	74	78	80	83
Asinino	326	408	116	126	145	149	153
Muar	195	245	41	60	79	81	83
Suíno	8680	10477	2634	2710	2970	3006	3046
Caprino	777	972	133	190	266	272	280
Ovino	257	332	68	98	148	151	154
Galos, frangos(as) e pintos	35786	42352	18833	13685	13414	13618	13830
Galinhas	7011	7890	2352	2075	2266	2282	2306

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

Conforme registros de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, 3.455 famílias (41,08 %) eram beneficiárias do PBF. De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo PBF teve aumento de 791,13%. De janeiro de 2011 a março de 2014, foram entregues 60 cisternas de armazenamento de água para consumo pelo Programa Água Para Todos.

Monção

Monção está localizada no fim da Rodovia MA-342, que liga a cidade à BR-222, distante 247 km. Fica situada na margem do Rio Pindaré. Em terras que ficam acima de Camacaoca, no lugar de nome Areias, inicialmente ocupado pelos índios Guajajaras, foi criada a Vila de Monção em 1757. Mais tarde, depois de a vila perder sua posição, veio a ser instalada em 26 de novembro de 1859, não mais em Areias, mas a 29 km do antigo local, na atual Vila Velha (FUNDAÇÃO VALE, 200-?g).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população municipal era de 31.738 habitantes. Entre os Censos de 2000 e 2010, a população ampliou à taxa de 2,01% ao ano, com 37,05% residentes em área urbana e 62,95% em área rural. A participação no PIB do município em 2010 foi distribuída da seguinte forma: 55% para serviços, 36% para agricultura, 8% para indústria e 1% para imposto. Da população total do município, 9.931 (31,3%) se encontravam em situação de extrema pobreza. Do total de extremamente pobres, 8.280 (83,4%) viviam no meio rural e 1.651 (16,6%) no meio urbano.

Conforme dados do último Censo Demográfico, o município possuía, em agosto de 2010, 11.587 pessoas economicamente ativas, sendo 11.065 ocupadas e 521 desocupadas. A taxa de participação era de 47,9% e a taxa de desocupação municipal era de 4,5%.

Este município apresenta uma reduzida atividade agrícola (Tabela 14), retratando uma retração no setor, apesar de pequenos produtores cultivarem arroz na vazante dos lagos.

Tabela 14. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho de Monção (1990–2012).

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)	-	-	-	8	-	-	-
Carvão vegetal (t)	248	258	375	281	201	211	217
Lenha (m³)	26450	24836	5297	4410	3094	2560	2534
Madeira em tora (m³)	8920	6642	-	-	-	-	-
Babaçu (amêndoa) (t)	784	848	2356	1968	1080	658	651
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	72	75	59	600	600	450	424
Cacau (em amêndoa) (t)	2	-	-	-	-	-	-
Castanha de caju (t)	-	-	-	5	5	7	8
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	6	12	14	19	19
Laranja (t)	174	165	100	15	15	-	-
Lavoura temporária							
Arroz (em casca) (t)	2880	8250	3610	6632	4010	4638	2950
Cana-de-açúcar (t)	-	-	-	-	200	95	90
Feijão (em grão) (t)	287	211	69	116	239	337	332
Mandioca (t)	12000	10000	12100	20000	18558	19600	22372
Melancia (t)	4	3	22	220	340	-	160
Milho (em grão) (t)	360	2100	748	1420	769	1155	1190
Rebanho							
Bovino	44900	49576	40676	34321	36142	34291	33991
Equino	890	1052	872	883	869	716	806
Bubalino	-	-	60	189	123	142	135
Asinino	740	889	977	902	356	205	231
Muar	1365	1590	615	641	325	277	286
Suíno	18940	20957	9903	8414	4868	4320	3888
Caprino	1960	2278	1636	1667	940	840	756
Ovino	2020	2332	324	366	206	251	281
Galos, frangos(as) e pintos	54600	61124	39650	38980	25070	22845	20560
Galinhas	33550	38056	16496	15877	9338	8216	7394

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

De acordo com os registros de abril de 2014 do Cadastro Único e com a folha de pagamentos de maio de 2014 do PBF, o município tem 5.774 famílias beneficiárias do programa (64,62 % da população do município). De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo Programa Bolsa Família teve aumento de 1.536,24%. De outubro de 2011 a março de 2014, o Bolsa Verde, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, beneficiou 26 famílias do município.

Santa Inês

Situado a 253 km da capital, a sede fica no encontro da BR-222 com a BR-316, as quais atravessam o Estado do Maranhão e se ligam ao Estado ao Pará e ao Piauí. As terras de Santa Inês, habitadas pelos índios, começaram a receber outros moradores em 1879. As primeiras plantações de cana-de-açúcar surgiram após 5 anos. No início do século 20, a povoação cresceu graças às lavouras de algodão, arroz, milho e mandioca que sucederam os canaviais.

Santa Inês escoava toda a produção agrícola para Pindaré-Mirim – sede do município ao qual pertencia e de onde era transportada a produção por via fluvial até São Luís. Era tido como povoado “ponta de linha”, por ficar no extremo da via férrea da Companhia Progresso Agrícola, que transportava a cana até o engenho central da empresa. A dependência de Santa Inês só terminou com a construção da BR-222. Com o desenvolvimento da agricultura e o aumento da população, nos anos 1960, o lugar ganhou mais importância que a sede, emancipando-se em 1967 de Pindaré-Mirim (FUNDAÇÃO VALE, 200-?h).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população do município era de 77.282 habitantes. Essa população foi ampliada entre os Censos de 2000 e 2010, à taxa de 1,26% ao ano, com 94,71% das pessoas residentes em área urbana e 5,29% em área rural. O PIB municipal de 2010 foi distribuído da seguinte forma: 77% para serviços, 10% para indústria, 9% para impostos e 4% para agricultura. Tais números denotam a fraqueza do setor agrícola do município, porém é um município de dimensão relativamente reduzida.

Da população municipal, 8.292 encontravam-se em situação de extrema pobreza, com 10,7% da população vivendo nesta situação. Do total de extremamente pobres, 1.045 (12,6%) viviam no meio rural e 7.247 (87,4%) no meio urbano. Embora sua área territorial seja reduzida, apresenta alta densidade demográfica. Esse aspecto restringe possibilidades de desenvolvimento de agricultura de grande porte. Na série histórica, percebe-se aumento discreto no rebanho bovino e queda na produção de mandioca e de babaçu (Tabela 15).

Conforme dados do último Censo Demográfico, o município possuía, em agosto de 2010, 32.083 pessoas economicamente ativas, sendo 29.361 ocupadas e 2.722 desocupadas. A taxa de participação era de 51,5% e a taxa de desocupação municipal era de 8,5%.

De acordo com os registros de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, o município tem 9.482 famílias beneficiárias do PBF (40,98% da população do município). De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo PBF teve aumento de 2.116,62%. De outubro de 2011 a março de 2014, o Bolsa Verde, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, beneficiou três famílias do município.

Santa Rita

Santa Rita está situado a 85 km de São Luís, às margens da BR-135, que liga a capital ao interior. A fundação do povoado que deu origem ao município é atribuída ao capitão de infantaria Raimundo Henrique Viana de Carvalho, que ali chegou em 1890. Durante meio século, o povoado, de denominação atribuída à devoção do capitão à Santa Rita, cresceu lentamente, pois sua localização e as vias de comunicação disponíveis à época não favoreciam atividades econômicas para gerar riquezas e atrair fluxos migratórios. A construção da BR-135, na década de 1940, tornou-a importante zona de produção agrícola e ativo centro comercial e prestação de serviços. Foi elevada à categoria de município com a Lei nº 2.159, de 2 de dezembro de 1961 (FUNDAÇÃO VALE, 200-?i).

Tabela 15. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Santa Inês.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Carvão vegetal (t)	310	333	184	193	332	332	328
Lenha (m³)	8100	6278	-	-	-	-	-
Babaçu (amêndoa) (t)	887	974	233	241	179	184	187
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	72	45	63	510	278	243	252
Cacau (em amêndoa) (t)	3	-	-	-	-	-	-
Castanha de caju (t)	-	-	-	6	6	4	4
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	13	30	30	11	12
Laranja (t)	116	110	200	15	15	-	-
Abacate (t)	56	-	-	-	-	-	-
Banana (cacho) (t)	214	200	10	100	170	180	180
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	-	-	194	220	220
Laranja (t)	2765	2502	145	34	35	35	35
Maracujá (t)	-	-	-	28	-	-	-
Tangerina (t)	83	93	-	-	-	-	-
Lavoura temporária							
Abacaxi (mil frutos)	-	-	360	160	94	176	264
Amendoim (em casca) (t)	-	-	-	14	10	-	-
Arroz (em casca) (t)	463	2769	800	823	480	767	580
Feijão (em grão) (t)	37	59	222	85	102	93	77
Mandioca (t)	6500	18000	14000	3735	8000	12710	9350
Melancia (t)	1	1	6	54	-	-	-
Milho (em grão) (t)	55	630	458	186	120	197	180
Rebanho							
Bovino	33610	40354	31442	52380	51325	53814	57849
Equino	580	626	476	749	763	708	704
Bubalino	-	-	15	171	43	42	38
Asinino	370	428	309	184	156	189	169
Muar	520	591	358	401	574	576	574
Suíno	2500	2397	836	1011	796	1660	1544
Caprino	1280	1007	191	332	312	235	218
Ovino	870	687	326	544	722	987	1118
Galos, frangos(as) e pintos	21140	23967	28012	24228	16043	14759	13545
Galinhas	16870	19116	19974	18126	11394	9143	8529

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

Uma característica deste município é a presença de bacurizeiros nativos. Essa espécie poderia ser envolvida em projetos de manejo, garantindo opção de renda para pequenos produtores. A série histórica da produção mostra discreto aumento no rebanho bovino e bubalino e estagnação da produção nos demais (Tabela 16).

Tabela 16. Produção extrativa, lavoura temporária e rebanho de Santa Rita entre 1990 e 2012.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Açaí (fruto) (t)	-	-	2	4	9	10	10
Carvão vegetal (t)	525	500	45	46	54	55	56
Lenha (m³)	60140	50373	6789	6900	9740	8800	9500
Madeira em tora (m³)	-	-	414	-	-	-	-
Babaçu (amêndoa) (t)	3770	462	10	10	12	13	13
Tucum (amêndoa) (t)	169	206	-	-	-	-	-
Lavoura temporária							
Abacaxi (mil frutos)	-	24	250	750	-	-	-
Arroz (em casca) (t)	1197	1061	295	339	270	487	191
Cana-de-açúcar (t)	572	810	-	-	-	-	-
Feijão (em grão) (t)	25	31	17	31	54	61	39
Mandioca (t)	13212	18481	7560	12200	14350	14000	6083
Melancia (t)	3	-	-	45	-	-	-
Milho (em grão) (t)	679	549	151	248	270	464	206
Rebanho							
Bovino	9082	8549	9664	15500	18910	19120	19385
Equino	2842	1500	594	660	548	545	541
Bubalino	240	2495	1481	1650	1709	1720	1715
Asinino	756	883	223	220	106	103	95
Muar	220	201	87	130	47	45	43
Suíno	13700	15511	2749	3850	3630	3965	3931
Caprino	415	487	170	260	249	265	279
Ovino	212	347	343	310	317	345	364
Galos, frangos(as) e pintos	48842	59150	36532	42500	46320	47185	47326
Galinhas	16750	20288	9140	10300	10465	11585	11775

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população do município era de 32.366 habitantes, tendo sido ampliada, entre os Censos de 2000 e 2010, à taxa de 2,65% ao ano, com 46,08% das

peças residentes em área urbana e 53,92% em área rural. O PIB 2010 do município foi dividido em 60% para serviços, 21% para indústria, 13% para agricultura e 6% para impostos.

Do total da população municipal, 9.115 (28,2%) se encontravam em situação de extrema pobreza. Do total de extremamente pobres, 6.469 (71,0%) viviam no meio rural e 2.646 (29,0%) no meio urbano. Conforme dados do Censo de 2010, 12.384 estavam economicamente ativas, sendo 11.058 ocupadas e 1.327 desocupadas. A taxa de participação era de 47,7% e a de desocupação municipal 10,7%.

Conforme registros de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, 5.261 famílias (53,28%) eram beneficiárias desse programa. De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo PBF aumentou 1.453,56%.

São Luís

A cidade de São Luís, capital do Maranhão, formou-se na península que avança sobre o estuário dos rios Anil e Bacanga. Foi fundada em 8 de setembro de 1612, pelos franceses Daniel de La Touche e François de Rasily, cujo objetivo comum, dentro do contexto da economia mercantilista, era estabelecer a França Equinocial. A capital maranhense guarda em seu nome uma homenagem ao então Rei da França, Luís XIII: São Luís. Decorridos apenas 3 anos, foi conquistada e incorporada ao domínio português mesmo ainda no decorrer do século 17, tendo estado sob o domínio holandês. Mas, assim como acontecera com os franceses, os holandeses também foram batidos em guerra pelos portugueses, em 1645. A partir deste ano se inicia, de fato e em definitivo, a colonização portuguesa da antigamente denominada Upaon Açu, ou Ilha Grande, a primeira denominação tupinambá para a Ilha de São Luís. A sua tipologia arquitetônica, que corresponde aos séculos 18 e 19, difere, em muito, das casas em taipa e madeira que caracterizam os edifícios de caráter civil do século 17. Constituem-se em sólidas construções em alvenaria de pedra e argamassa com óleo de peixe, serralheria e cantarias de lioz de origem europeia e madeira de lei. Os mais representativos exemplares da arquitetura de São Luís datam, sobretudo, da segunda metade do século 19. Trata-se dos sobrados de fachadas revestidas em azulejos portugueses, que retratam aspectos mais peculiares da expressão civil maranhense (FUNDAÇÃO VALE, 200-?j).

Nascida no mar, caracterizada como porto fluvial e marítimo, à semelhança de outras cidades brasileiras da época colonial, a capital do Maranhão desempenharia importante papel na produção econômica do Brasil colonial durante os séculos 17 e 19, tendo sido considerada o quarto centro exportador de algodão e arroz, depois de Salvador, Recife e Rio de Janeiro.

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população do município era de 1.014.837 habitantes e foi ampliada, entre os Censos de 2000 e 2010, à taxa de 1,57% ao ano, com 94,45% das pessoas residentes em área urbana e 5,55% em área rural.

O PIB de 2010 para o município mostrava que 63% eram do setor de serviços, 19% de impostos e 18% da indústria. A contribuição da agricultura no PIB municipal é inexpressiva. Em 2010, 64.439 habitantes (6,3%) se encontravam em situação de extrema pobreza. Do total de extremamente pobres, 8.382 (13,0%) viviam no meio rural e 56.057 (87,0%) no meio urbano.

Conforme dados do Censo de 2010, o município possuía 502.567 pessoas economicamente ativas, sendo 442.152 ocupadas e 60.415 desocupadas. A taxa de participação era de 58,2% e a taxa de desocupação municipal era de 12,0%.

Por ser um município com área reduzida e urbanização acentuada, a opção agrícola natural tende a ser voltada para pequenos projetos de hortas, criação de aves e fruticultura. Porém, a produção agrícola se encontra em redução, segundo a série histórica (Tabela 17).

Tabela 17. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em São Luís.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)	80	56	37	39	77	175	193
Carvão vegetal (t)	12	11	20	15	10	-	9
Lenha (m³)	15000	13582	964	650	160	-	-
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	3	3	21	196	128	102	119
Coco-da-baía (mil frutos)	15	11	35	148	140	148	150
Limão (t)	-	-	-	-	12	30	36
Mamão (t)	-	75	163	-	250	160	168
Manga (t)	-	-	-	-	120	90	60
Maracujá (t)	-	40	107	-	32	30	31
Lavoura temporária							
Arroz (em casca) (t)	-	-	5	1	9	8	4
Cana-de-açúcar (t)	-	22	714	255	198	180	160
Feijão (em grão) (t)	-	6	5	-	78	83	56
Mandioca (t)	140	350	788	562	450	420	520
Melancia (t)	-	52	-	-	-	-	-
Milho (em grão) (t)	-	16	7	-	-	-	-
Tomate (t)	108	570	-	-	-	-	-
Rebanho							
Bovino	2200	1566	842	2300	2290	2360	2380
Equino	180	185	24	25	180	160	150
Bubalino	-	-	-	-	70	66	60
Asinino	160	179	5	40	50	45	40
Muar	70	67	4	30	28	35	32
Suíno	1630	4045	6557	5150	6730	7230	6670
Caprino	200	302	222	250	230	250	220
Ovino	110	107	64	270	290	260	330
Galos, frangos(as) e pintos	88800	265989	175527	190500	18500	17860	16350
Galinhas	76500	57340	112536	120500	2100	1950	1750

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

De acordo com dados de abril de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, o município tem 88.531 famílias beneficiárias do PBF (25,36% da população do município). De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo PBF teve aumento de 458,91%. De outubro de 2011 a março de 2014, o Bolsa Verde, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, beneficiou seis famílias do município. De janeiro de 2012 a janeiro de 2014, 111 famílias de agricultores familiares do município receberam recursos para financiar a implantação de projetos de estruturação produtiva elaborados juntamente com os técnicos de Ater.

Vitória do Mearim

Distante 180 km da capital São Luís, o Município de Vitória do Mearim está às margens da BR-222, próximo ao cruzamento da Rodovia MA-014, que dá acesso ao litoral ocidental do Maranhão.

O atual Município de Vitória de Mearim já teve diversos nomes, a saber: Baixo Mearim, Vitória do Baixo Mearim, Sítio Velho e Curral da Igreja, sendo este, ao que se sabe, o mais antigo, originado no fato de, por volta de 1723, terem sido doados meia légua de terras e um curral de gado bovino, por parte do fidalgo da Casa Real Portuguesa padre José Gama d'Eça, que ali tentou construir, sob a invocação de Nossa Senhora de Nazaré, uma igreja à margem direita do Rio Mearim. Ainda em fase de construção, quando apenas estavam feitas as suas bases, não foi possível prosseguir, pois, chegado o inverno, verificou-se a impropriedade do terreno, campo baixo e alagadiço. Este lugar, que até hoje conserva o nome Curral da Igreja, pertence agora ao Município de Arari. Em 1728, o mesmo padre resolveu mudar o povoado para outro local e rio acima encontrou um terreno, hoje denominado Sítio, anteriormente pertencente ao atual Município de Arari, sendo dali mais tarde transferida para outro local porque, na ocasião das grandes enchentes do Rio Mearim, sofria inundações e enormes prejuízos. Foi em 1750 que se deu esta última mudança, dessa vez para um local firme, livre de quaisquer inconveniências e fora do alcance de inundações. Ali se instalaram, edificando suas casas e a atual igreja de

Nossa Senhora de Nazaré, passando a denominar-se o lugar Mearim, talvez em homenagem ao rio que lhe regava as terras e através do qual faziam seus transportes (FUNDAÇÃO VALE, 200-?k).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, a população do município era de 31.217 habitantes, tendo sido ampliada, entre os anos de 2000 e 2010, à taxa de 0,42% ao ano, com 47,45% das pessoas residentes em área urbana e 52,55% em área rural. O PIB de 2010 no município era distribuído em 73% para serviços, 22% para agricultura, 6% para indústria.

Da população total do município, 9.352 (30,0%) se encontravam em situação de extrema pobreza. Do total de extremamente pobres, 6.946 (74,3%) viviam no meio rural e 2.406 (25,7%) no meio urbano. Conforme dados censitários, em 2010, havia 11.066 pessoas economicamente ativas, sendo 10.432 ocupadas e 634 desocupadas. A taxa de participação era de 44,9% e a de desocupação municipal, 5,7%.

De acordo com dados de 2014 do Cadastro Único e pagamentos de maio de 2014 do PBF, o município teve 5.186 (57,93%) famílias beneficiárias desse programa. De 2004 a 2013, a soma de recursos transferidos pelo programa teve aumento de 471,39%. De outubro de 2011 a março de 2014, o Bolsa Verde, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, beneficiou apenas uma família do município. De janeiro de 2011 a março de 2014, foram entregues 180 cisternas de armazenamento de água para consumo. De maio de 2011 a março de 2014, 400 famílias de agricultores familiares do município tiveram o acesso a serviços de Ater garantido por meio de chamadas públicas para seleção de instituições especializadas na prestação desses serviços, contratadas com recursos do Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Segundo a série histórica, a produção agrícola está em estagnação, com decréscimo na produção de mandioca, no rebanho bovino e bubalino (Tabela 18).

Tabela 18. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Vitória do Mearim.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Açaí (fruto) (t)	-	-	78	78	82	80	74
Carvão vegetal (t)	689	607	1232	1684	1545	1406	1335
Lenha (m³)	35303	36586	1974	1203	1307	1281	1242
Madeira em tora (m³)	257	287	-	-	-	-	-
Babaçu (amêndoa) (t)	2128	1347	1003	939	760	722	661
Tucum (amêndoa) (t)	72	25	-	-	-	-	-
Lavoura permanente							
Abacate (t)	-	-	12	-	-	-	-
Banana (cacho) (t)	400	309	45	903	276	156	120
Castanha de caju (t)	2	14	2	2	3	2	2
Coco-da-baía (mil frutos)	-	-	11	13	12	12	12
Laranja (t)	1281	1256	368	51	16	12	17
Limão (t)	-	-	612	14	12	16	11
Manga (t)	-	-	413	74	51	42	32
Lavoura temporária							
Abacaxi (mil frutos)	-	360	306	66	48	48	42
Arroz (em casca) (t)	14257	6125	3324	4270	7259	10899	11142
Cana-de-açúcar (t)	1280	2068	29	53	75	50	-
Feijão (em grão) (t)	92	142	28	36	25	23	20
Mandioca (t)	23817	21942	4312	6528	7110	7146	7281
Melancia (t)	175	66	202	990	800	418	287
Melão (t)	13	11	88	161	120	90	70
Milho (em grão) (t)	1949	3147	150	241	279	206	228
Rebanho							
Bovino	48710	52553	11935	21403	26705	27697	27883
Equino	2698	2935	410	458	492	517	543
Bubalino	3880	1114	238	1098	1659	1899	2153
Asinino	803	816	646	691	739	761	784
Muar	660	721	125	141	160	165	178
Suíno	28471	23359	4700	4334	1696	1798	1823
Caprino	4182	4314	398	431	545	556	601
Ovino	2423	2409	232	256	226	231	249
Galos, frangas, frangos e pintos	64169	67176	24116	24685	17613	17965	18324
Galinhas	52324	19628	10824	11005	8027	8187	8351

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

Bom Jardim

Bom Jardim foi desmembrado, em 1967, do Município de Monção, com o qual tem limite geográfico. Possui área de 6.590,530 km² e população estimada para 2016 de 40.898 habitantes, estando 60% na zona rural. Encontra-se na mesorregião Oeste Maranhense, microrregião Pindaré. Sua economia se pauta na pecuária, na pequena produção e, mais recentemente, está ocorrendo a introdução da soja. A agricultura responde por 21% do PIB e a pecuária por 56,4%, o IDH é baixo, 0,515 (IBGE, 2016) (Tabela 19). Está integrado à região geoeconômica de Santa Inês, sendo a distância entre suas respectivas sedes municipais de apenas 30 km, ligadas pela BR 316.

A Estrada de Ferro Carajás-Itaqui segue o Rio Pindaré pela margem direita, conseqüentemente o faz em relação ao Município de Bom Jardim pela margem esquerda, tendo como municípios limites: Açailândia, Bom Jesus da Selva, Buriticupu, Alto Alegre do Pindaré e Tufilândia. Trata-se de área antropizada que deve merecer apoio técnico e financeiro para modernizar a produção agropecuária e promover a preservação ambiental em ambas as margens do Rio Pindaré.

Bom Jardim encontra-se na Amazônia maranhense, bioma localizado em uma área de transição entre o Nordeste e a Amazônia. Até o presente momento, a Amazônia maranhense, que representa 3% do território amazônico brasileiro (cerca de 113 mil quilômetros quadrados), tem sido um imenso vazio de conhecimento. O Maranhão é o estado da Amazônia Legal que possui o menor grau de ocupação do espaço com áreas protegidas, apresenta alto grau de desmatamento e fragmentação florestal e um dos menores índices de desenvolvimento humano (GABAS JÚNIOR, 2011).

A quantidade de espécies ameaçadas, raras e endêmicas nos mais variados grupos de animais e plantas atestam a importância biológica da região não só para o Estado do Maranhão, mas para o País como um todo. É notório também o acelerado grau de degradação tanto das áreas florestadas como dos demais ambientes amazônicos do estado (MARTINS; OLIVEIRA, 2011).

Tabela 19. Produção extrativa, lavoura permanente e temporária e rebanho entre 1990 e 2012, em Bom Jardim.

Produto	Ano						
	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Extrativo							
Carvão vegetal (t)	87	107	2.910	94.001	1.539	1.570	248
Lenha (m³)	15.450	11.760	1.084	936	658	455	437
Madeira em tora (m³)	8.150	6.235	6.220	4.824	3.096	2.772	2.633
Babaçu (amêndoa) (t)	780	992	1.684	1.555	868	798	782
Lavoura permanente							
Banana (cacho) (t)	88	105	34	385	385	520	441
Coco-da-baía (mil frutos)			4	20	20	28	32
Laranja (t)	290	275	150	30	30	-	-
Lavoura temporária							
Abacaxi (mil frutos)	-	-	-	94	94	-	-
Arroz (em casca) (t)	8.602	36.240	8.044	9.000	7.020	7.173	6.900
Cana-de-açúcar (t)		920	240	220	400	-	-
Feijão (em grão) (t)	1.125	861	152	281	489	386	341
Mandioca (t)	18.000	160.000	7.128	45.000	52.500	48.540	33.810
Melancia (t)	3	3	14	220	120	112	-
Milho (em grão) (t)	1.225	8.154	2.348	2.571	2.145	5.162	4.500
Rebanho							
Bovino	56.560	65.210	72.047	141.623	182.069	156.084	185.913
Equino	2.240	2.727	1.526	3.898	2.199	2.701	2.169
Bubalino	-	315	547	3.522	427	918	744
Suíno	30.090	31.388	3.189	3.319	3.932	4.477	4.030
Caprino	1.540	1.645	627	6.873	1.710	2.315	1.855
Ovino	1.230	1.241	645	5.265	1.689	1.621	1.299
Galinhas	47.330	51.374	11.641	12.218	6.241	6.221	5.599

Fonte: IBGE (2017a, 2017b, 2017c, 2017d).

Bom Jardim é um dos municípios que integram a Reserva Biológica do Gurupi (Rebio do Gurupi), que se estende pelas microrregiões Pindaré e Gurupi, na mesorregião Oeste Maranhense.

Até meados da década de 1950, a porção oeste do Maranhão, localizada entre as bacias dos rios Gurupi e Pindaré, quase no extremo oriental da Amazônia, era uma das regiões menos conhecidas, menos exploradas e menos habitadas do Brasil. Cinquenta anos depois, a região continua sendo pouco pesquisada, mas sua cobertura florestal está reduzida a menos de 25% da original, e a maior densidade demográfica da Amazônia Legal é encontrada no Maranhão. Mais uma vez, a exploração predatória e o crescimento desordenado foram mais rápidos e mais efetivos que o ordenamento territorial de uma área (MOURA et al., 2011).

A modernização da agropecuária de Bom Jardim terá efeito demonstrativo positivo nos municípios vizinhos: Governador Newton Belo, São João do Caru, Zé Doca, Nova Olinda do Maranhão, Araguañã e Santa Luzia do Paruá. A inclusão do Município de Bom Jardim nesse projeto, quer por oferecer indicadores para modernizar sua agropecuária, quer por sua atuação na Rebio do Gurupi, trará benefícios para o desenvolvimento sustentável da Amazônia maranhense.

O posicionamento do Município de Bom Jardim em relação à Estrada de Ferro Carajás-Itaqui é semelhante ao dos municípios de Monção, Miranda do Norte e Itapecuru Mirim, ou seja, a ferrovia os margeia.

Os dados apresentados mostram a pobreza desses municípios, contudo não se trata de cenário desesperador. Estudos recentes têm demonstrado uma mudança de direcionamento no planejamento do desenvolvimento, no intuito de priorizar o desenvolvimento local, ou seja, o município. Este com menor área de abrangência, com melhor conhecimento da sua realidade e com a possibilidade de participação da sociedade, apresenta-se em condições de planejar e executar o desenvolvimento almejado com eficácia.

No âmbito do desenvolvimento econômico, o município não constitui um espaço marginal ou de escassa importância, pelo contrário, ele é fundamental em termos de emprego e renda, apresenta-se como espaço para a produção e para a difusão do progresso técnico e do crescimento econômico. Todavia, para que esse potencial se transforme em realidade, são requeridas mudanças sociais, culturais e institucionais, de forma a facilitar a inovação e o empreendedorismo (BARBOSA, 2016). Como exemplo, temos o contexto já mencionado neste trabalho a respeito da região de Balsas, no Sul do Maranhão.

Ressalte-se que mais de dois terços da produção mundial não se comercializa internacionalmente, e 95% das decisões de investimento correspondem às decisões de âmbito nacional e local. Fica claro, então, que existe uma enorme margem para as políticas econômicas territoriais (LLORENS, 2001).

Isto significa que qual seja a vocação da base produtiva do município – agrária, agroindustrial, comércio ou serviço – sua modernização acrescida de valor agregado apresentará efeitos positivos no crescimento econômico, no emprego e na renda.

Sistemas agrícolas dominantes

No Estado do Maranhão, os macrossistemas de produção que são utilizados e que, na maioria das vezes, são passíveis de aperfeiçoamento podem ser classificados considerando combinações entre as seguintes atividades: extrativismo de produtos vegetais (babaçu, bacuri, etc.) e animais (pesca), cultivos anuais e perenes, pecuária e reflorestamento. São também relevantes as atividades não agrícolas e as transferências governamentais. Desse modo, é possível estabelecer um *continuum* envolvendo sistemas indígenas e tradicionais baseados na coleta de frutos da natureza aos sistemas agrícolas, que se utilizam da mecanização e outros insumos modernos. Entre as variáveis agregadas que compõem os macrossistemas adotados pelos agricultores (populações indígenas e tradicionais, pequenos, médios e grandes produtores), podem ser destacadas as seguintes:

- 1) Coleta de produtos extrativos: como parte da sua rotina ou da estratégia de sobrevivência. Há um elenco de produtos extrativos que são explorados, como babaçu, açaf, bacuri, plantas aromáticas e medicinais, corantes, madeira, etc.
- 2) Caça e pesca extrativa: em rios, mar, mangues, lagos interiores, etc., ou aquicultura em tempo parcial ou integral. A aquicultura teve desenvolvimento comercial sem precedentes no Maranhão, sendo suplantada apenas pelo Estado de Mato Grosso na Amazônia Legal. A caça, a despeito de sua proibição, vem sendo praticada até seu esgotamento completo.
- 3) Agricultura anual: cultivo de mandioca, arroz, milho, feijão, abóbora, melancia, etc., envolvendo desde a técnica de roça e queima com plantio no toco até o uso intensivo da mecanização agrícola e de insumos modernos. Muitos desses plantios desenvolvidos pelos pequenos produtores são consorciados, em rotação ou em monocultivos.
- 4) Cultivo de plantas perenes: (nativas ou exóticas) como bananeira, cupuaçuzeiro, laranja, limoeiro, etc. Esses plantios se caracterizam por ser de pequena escala ou compor sistemas agroflorestais em quintais (SAF).
- 5) Criação de gado: bovino ou bubalino ou de pequenos animais (caprinos, aves, suínos, etc.), com grande variação de escala do rebanho.
- 6) Cultivo de hortaliças: (nativas ou exóticas) sobretudo localizado nas áreas urbanas e periurbanas dos principais núcleos populacionais.
- 7) Plantios florestais: espécies madeireiras em monocultivo e em pequena escala, na maioria das vezes sem motivação econômica (sabiá, gmelina, etc).
- 8) Atividades produtivas diversas, nos ecossistemas existentes no Estado do Maranhão: Baixada Maranhense, cerrados, mata de cocais, etc.
- 9) Atividades não agrícolas: muitos agricultores se dedicam a outras atividades (em tempo parcial ou integral) e também se beneficiam do recebimento de transferências governamentais por meio de programas sociais.

A partir das nove alternativas apresentadas, podem ser consideradas dentre as possibilidades econômicas desde monoatividade até pluriatividades. Seguindo uma análise combinatória dessas, sendo as alternativas combinadas dois a dois (C9,2), poderão existir 36 macrossistemas; se combinadas três a três (C9,3), poderão existir 84 macrossistemas.

Se considerados os subsistemas usuais para cada uma das categorias possíveis, o número tende a ser enorme. Naturalmente, nem todas as combinações são viáveis, mas, tais números revelam a complexidade do setor primário maranhense quanto à localização espacial e ao tipo de combinação. Portanto, há um variado portfólio de produtos extrativos provenientes de sua base de recursos naturais existentes (babaçu, bacurizeiro, etc.), diferentes tipos de criações e ecossistemas (várzeas, cocais, cerrados, etc.) e múltiplas atividades não agrícolas possíveis.

Não obstante, vários fatores podem levar ao declínio e, até mesmo, desaparecimento desses sistemas agrícolas. Alguns fatores importantes podem influenciar nesse declínio, tais como: surgimento de pragas, doenças, esgotamento de recursos naturais e progresso tecnológico. Além disso, mudanças nas políticas públicas e surgimento de mercados distintos induzem à criação de novos sistemas agrícolas, por vezes mais complexos (HURTIENNE, 2005). A expansão recente do arroz irrigado e da criação de peixe são alguns exemplos nesse sentido.

No caso específico do babaçu e da presença ou não de maciços de pindovas, os babaçuais, embora livres, não são “criados”. Alguns municípios possuem lei já aprovada de acesso livre ao babaçu, conhecida como Lei do Babaçu Livre. Trata-se mais de políticas sociais do que ambientais, uma vez que não deliberam sobre preservação ou não, apenas sobre o acesso. O impeditivo previsto em lei não reduz as oportunidades produtivas, uma vez que grande parte do recurso (babaçu) não é explorado e ocorre em áreas já em uso (pastagens, por exemplo).

O surgimento de pragas e doenças, como ocorreu com a sigatoka-negra na bananeira (1998) constitui riscos para atividades agrícolas no Maranhão. O plantio de culturas anuais, perenes e hortaliças ou, extrativas, na forma orgânica ou agroecológica, tem crescido atendendo aos nichos de mercado, embora seja ainda bastante tímido.

Rizicultura (plantio de arroz)

Existem três sistemas de plantio de arroz nos 11 municípios ao longo da Estrada de Ferro Carajás, trecho Santa Inês a São Luís. As características destes sistemas são:

- 1) Sistema de cultivo de arroz no toco: o plantio de arroz é efetuado em áreas de capoeira que ficam em pousio e, posteriormente, são queimadas. As cinzas das palhadas fornecem temporariamente os nutrientes para os cultivos nos primeiros anos. São plantios com no máximo 2 ha, com baixa produtividade (variando entre mil e 1,5 mil quilos por hectare) e comumente consorciados com outras culturas, como milho, feijão e mandioca (Figura 21).
- 2) Sistema de cultivo de arroz irrigado em várzeas: praticado por pequenos produtores. Plantada em pequenas áreas, aproveitando a vazante dos lagos e rios que alagam nas chuvas, sobretudo em municípios como Monção, Arari e Anajatuba, onde conseguem obter 5 t/ha a 6 t/ha. Alguns produtores estão utilizando a cultivar BRS MA 357, desenvolvida pela Embrapa para atender às necessidades de cultivo dos agricultores familiares que cultivam em sistema de vazante e irrigado. Fazem o plantio em sementeiras e transplantam as mudas com 30 dias para a vazante, à medida que a água dos lagos ou rios vai recuando, em áreas de domínio comum.
- 3) Sistema de cultivo de arroz irrigado em grande escala: são efetuados, sobretudo, por produtores gaúchos que trouxeram a tecnologia do cultivo de arroz irrigado de suas regiões de origem. Efetuam a sistematização das áreas de baixada e promovem a drenagem e a construção de canais de irrigação, com uso intensivo de mecanização e de insumos modernos.



Figura 21. Derrubada e queimada de áreas de babaçuais em pousio, cujas cinzas das palhadas se constituem em subsídio da natureza, permitindo a fertilização temporária.

Entre os municípios deste estudo em que esse cultivo vem sendo realizado, destacam-se Arari e Vitória do Mearim (São Mateus é outro município, fora da abrangência deste estudo, em que esse tipo de cultivo também é importante). Alguns grandes produtores de arroz estão integrando suas áreas de cultivo com a criação de peixes em grande escala, visando ao aproveitamento da água. Portanto, verifica-se a diversificação das atividades produtivas, embora os produtores de arroz não venham a substituir essa atividade para criação de peixe em razão da escala. O que ocorre é a diversificação e a produção de peixe ocupa uma área muito menor em relação ao arroz.

O potencial de área para arroz irrigado no Baixo Mearim é estimado em 150 mil hectares. Abaixo um relato de um produtor:

O agricultor gaúcho de Santa Maria, Gilberto Pellegrini chegou em 2007 em Arari, vindo de Flores de Goiás, onde permaneceu de 1986 a 2006. Possui 1,8 mil hectares em Vitória do Mearim e 650 ha em Arari, onde cultiva arroz irrigado e criação de peixes. Possui 40 tanques de 200 m x 25 m, com 5 mil peixes em cada tanque, onde colhe 4,5 t/tanque. Em 2013, colheu 85 mil sacos de arroz (saca = 50 kg com casca). Efetua sistema de arrendamento de área para plantio de arroz para seus conterrâneos em duas modalidades: fornecendo terra + água e terra + água + adubo.

A comercialização de arroz na região do Baixo Mearim é efetuada, principalmente, pela Camil Alimentos, maior empresa de beneficiamento de arroz no estado. A Camil Alimentos é uma empresa que tem suas origens em 1963, na cidade gaúcha de Itaqui. Em setembro de 2010, a Camil adquiriu o complexo industrial produtor de arroz da BB Mendes no Estado do Maranhão e se tornou proprietária das marcas Bom Maranhense e Mais Saboroso.

O Estado do Maranhão promoveu uma *revolução silenciosa* na piscicultura, tornando-se o segundo maior produtor da Amazônia Legal, depois do Mato Grosso. Ocorreu uma proliferação de pequenos e grandes criatórios de peixe, visível nas vendas em feiras do interior. Os grandes produtores preocupados com o mercado tentam fugir da criação tradicional de tambaquis e pretendem avançar na criação de pirarucu. Entre as espécies mais cultivadas em criatórios locais, os mais encontrados são: tambaqui, consorciado com o matrinxã (*Brycon cephalus*), curimatá (*Prochilodus lineatus*), tilápia comum (*Tilapia rendalli*), carpa tailandesa [*Cyprinus carpio* (L.)] e tambacú.

Alguns grandes criadores são também fornecedores de alevinos e rações para os pequenos produtores, para quem fornecem uma assistência técnica informal. A criação dos pequenos produtores é desenvolvida artesanalmente, com baixo nível tecnológico. Há diversos

gargalos tecnológicos, especialmente na criação do pirarucu e no custo de rações. A assistência técnica é precária e os produtores se valem de conhecimento transmitido por outros criadores e de experiências e modos empíricos de acerto e erro.

O Sr. Sebastião Ferreira Filho, natural do Rio Grande do Norte, chegou a Santa Inês em 1982, procedente de Bacabal, e fundou uma concessionária de veículos. Há 15 anos iniciou o criatório de peixes no Município de Igarapé do Meio, na Fazenda Santa Maria, com 163 ha de espelho d'água. Faz a venda de alevinos, ensina os pequenos criadores e pretende verticalizar a produção e dedicar-se à criação de pirarucu para fazer frente à competição com o mercado.

Existe um vácuo tecnológico com relação à expansão da piscicultura no Estado do Maranhão. A Embrapa Pesca e Aquicultura sediada em Palmas, TO, tem amplas condições de efetivamente contribuir atendendo alguns desses grandes produtores como ponto de referência de novas tecnologias.

Sistemas de agricultura tradicional

O grande público de pequenos produtores está concentrado na agricultura tradicional, que é nômade e de subsistência, em que exploram o consórcio de arroz x milho x mandioca ou o consórcio arroz x milho com sucessão de feijão-caupi.

Esse sistema de exploração baseia-se na prática da broca, derruba, queima, encoivramento e confecção da cerca com materiais oriundos do encoivramento. Efetua-se o plantio de um dos consórcios acima mencionados sem uso de insumos. Todos os tratamentos culturais são efetuados manualmente, incluindo a colheita e a secagem, chegando a um custo de 222 dias/homens/hectare.

Completado o ciclo de cultivo, no ano seguinte ou 2 anos depois, os agricultores procuram por outra área, pois o cultivo na mesma área é limitado pelos seguintes fatores: a fertilidade das cinzas não existe

mais; há um aumento significativo da incidência de ervas daninhas (mato); a cerca é destruída em razão da baixa qualidade do material utilizado. A produtividade média desse sistema é de 814 kg/ha de arroz, 488 kg/ha de milho, 2.718 kg/ha de farinha e 400 kg/ha de feijão-caupi, caracterizada como nômade e de subsistência (SANTOS, 2007).

Segundo depoimento do engenheiro-agrônomo Raimundo Reginaldo Soares Santos, grande conhecedor da agricultura na região, entrevistado no Município de Arari no dia 13 de junho de 2014, é possível melhorar o sistema tradicional de agricultura no toco.

Neste caminho, a ideia básica é não mudar a tradição local de cultivo, e sim melhorá-la. Para isso, pretende-se fixar a agricultura no toco, com preservação do meio ambiente; introduzir variedades melhoradas; adubação química de fundação e cobertura; capina química, colheita com corte de meia palha com trilha mecânica da cultura do arroz; trilha mecânica do milho e do feijão-caupi; organização dos consórcios para facilitar os tratamentos culturais, traçar cordões antierosivos para proteger o solo e, finalmente, plantar os cordões antierosivos com fruteiras para fixá-los. Com essas ações, aumentar-se-á a produtividade e qualidade do produto final, além da diminuição dos custos de produção, tornando esse sistema nômade e de subsistência numa agricultura estável e lucrativa. Todavia, na primeira etapa de execução, serão fomentadas apenas as variáveis de desenvolvimento, a saber: variedades melhoradas, adubação, controle fitossanitário, controle químico do mato referente à primeira capina e, em alguns casos, também na segunda capina, organização dos consórcios e cultivo da mandioca em fileira dupla.

Para que ocorram essas mudanças, é necessário cumprir com os seguintes requisitos: uso da adubação química no arroz, milho e/ou feijão-caupi, feita com uma plantadeira adubadeira manual conhecida como “tico-tico”; capina química. A adubadeira “tico-tico” tem o

mesmo princípio da que eles já utilizam, porém com parte para colocar o adubo. A capina química não é uma grande mudança, uma vez que é comum o uso da bomba costal manual para efetuar pulverizações contra ataques de pragas. Assim, seria possível diminuir a força de trabalho na capina manual de 54 para 2 homens/dia/hectare.

A adoção de simples técnicas como estas permitiria aos pequenos produtores, no mínimo, dobrar a produtividade do arroz, que é de 814 kg/ha, para 1.628 kg/ha; a do milho, que é de 488 kg/ha, para 976 kg/ha; a da farinha de mandioca, que é de 2.718 kg/ha, 6.000 kg/ha.

Para melhoria do sistema de produção preconizado, Santos recomenda ainda os seguintes procedimentos: a) introdução, validação e fomento de variedades e/ou linhagens de arroz de sequeiro com características agrônômicas favoráveis para o cultivo em “roça do toco”; b) introdução, validação e fomento de variedades e/ou linhagens de mandioca com características agrônômicas favoráveis para o cultivo em roça do toco, permitindo a produção econômica de uma boa farinha, e que apresentem especificamente resistência à podridão das raízes; c) introdução, validação e fomento de variedades e/ou linhagens de feijão-caupi de tegumento branco e moita, atendendo à demanda da região e diminuindo custos de colheita com trilha mecânica dos grãos colhidos manualmente; d) introdução de novas culturas no sistema de produção do pequeno produtor; e) financiamento de trilhadeiras comunitárias para diminuir os custos da colheita do arroz e os custos de trilhagem do milho e do feijão-caupi; f) financiamento de quadras de secagens para as comunidades organizadas, para diminuir os custos de secagens e melhoria da qualidade dos grãos.

Sistema de criação pecuária bovina e bubalina

A maioria do rebanho bovino encontrado nos municípios da área de estudo é formada por animais mestiços, principalmente oriundos do cruzamento do zebu nelore com vacas caipiras e/ou com vacas já mestiçadas.

A criação de bubalinos vem crescendo a cada ano e, apesar da evidente barreira cultural ainda existente, esse animal encontra no ambiente da Baixada Maranhense um habitat propício para seu desenvolvimento. O sistema de criação nele utilizado é semiextensivo, com a exploração de búfalos mestiços das raças Carabao, Mediterrâneo, Jafarabad e Murrah. Não obstante, a criação desses animais nas áreas úmidas vem sendo combatida e desestimulada, em razão dos impactos ambientais e das restrições de uso impostas por convenções internacionais e pela legislação ambiental.

A Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (Aged) vem desenvolvendo satisfatoriamente campanha de vacinação contra a febre aftosa, atuando em todos os municípios. Entretanto, faz-se necessário realizar um diagnóstico do rebanho familiar ali existente e, com base nos resultados obtidos, traçar uma política de desenvolvimento regional para a melhoria da qualidade do rebanho existente. É sugerida a destinação de linhas de financiamento para as comunidades organizadas, com vistas à formação de pastagens e aquisição de reprodutores puros e melhorados de forma gradativa.

Os rebanhos de bovinos de pequenos produtores variam de uma rês a 20 reses. Comumente, são criados soltos, pastando nas margens das rodovias, constituindo grande risco. Constitui motivo de atritos entre famílias na invasão de roçados, redução de animais em comunidades e da perda de renda e da poupança representada pelo rebanho.

A integração de babaçuais com pastagens ou roças apresenta restrições com relação à densidade de palmeiras das áreas, em um contexto de áreas disponíveis reduzidas. Essas contraposições se verificam com relação à problemática entre grandes proprietários e a concentração de pequenos produtores no seu entorno e das atividades agrícolas exercidas pelos homens e do extrativismo de babaçu, essencialmente feminina (PORRO, 2012).

A respeito da integração de babaçuais com pastagem, tem-se o Projeto Bioma, parceria entre a Embrapa e a Conferência Nacional da Agricultura (CNA), tendo como objetivo buscar soluções para integrar economicamente a palmeira nos sistemas de produção animal. Sua execução é feita pela Embrapa Cocais.

Sistemas de cultivo perene com espécies frutíferas

Cultivo de bananeira

A bananeira (*Musa* sp) é uma das fruteiras tropicais de maior exploração comercial no Brasil, ocupando relevante destaque em sua economia e apresentando-se como um vasto campo lucrativo por parte do pequeno produtor, para exploração agrícola tecnicamente orientada.

Trata-se de uma fruta reconhecidamente de alto valor nutritivo e de consumo genuinamente popular, com grandes perdas no processo de comercialização. O desaparecimento das variedades prata e maçã, o surgimento de novas variedades, com gosto nem sempre apropriados, e a tendência da despenca dos frutos são desafios que se apresentam para os produtores.

O clima e o solo para cultura é tropical e subtropical, desenvolvendo-se bem em condições de calor e umidade com temperatura ótima de 26-28 °C. As melhores condições pluviométricas são aquelas situadas entre 1,2 mil e 2,8 mil milímetros anuais bem distribuídos com 100 mm/mês a 150 mm/mês. Já com menos de 1,2 mil milímetros por ano exige irrigação. Entretanto, tolera precipitações mais elevadas. Já o solo deve apresentar boa drenagem, evitando-se plantio em locais de estagnação (água parada) e/ou encharcamento. Entretanto, o excesso d'água lhe é prejudicial, razão pela qual a preferência é pelo solo areno-argiloso rico em matéria orgânica, de boa profundidade, plano ou levemente inclinado, não superior a 8%, com pH variando entre 4,5 e 7,0, não sujeitos a inundações ou demasiadamente secos.

Dois fatores são importantes quanto à época de plantio: a) condições climáticas: a melhor época para plantio é o início da estação chuvosa, podendo prolongar-se até o final da mesma, a depender da umidade do solo; b) cotação do produto: sabe-se que o preço máximo é alcançado de outubro a janeiro e, como o ciclo da bananeira, do plantio à colheita, varia de 11 a 14 meses, deve-se procurar efetuar as operações de modo que a colheita possa, em grande parte, coincidir com a melhor época de comercialização.

O espaçamento convencional entre plantas varia de acordo com a cultivar (variedade) e a fertilidade do solo. Para as bananeiras de porte alto, os espaçamentos mais recomendados são 3 m x 3 m (prata, terra e pacovã) e 3 m x 2 m (maçã). Para as de porte médio (nanicão) e baixo (nanica), tem-se recomendado 2 m x 2 m e, no máximo, 2 m x 2,5 m. Nestes espaçamentos, ter-se-á 1.111, 1.666, 2.500 e 2.000 covas/hectare, respectivamente. O espaçamento menor reduz a incidência de ervas daninhas, os prejuízos causados pelos ventos permite maiores rendimentos por área e proporciona melhores condições para as plantas e garantia de uniformidade dos cachos.

No preparo das covas, estas devem ser abertas nas dimensões 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m, separando a terra escura de cima da terra amarela de baixo para outro. A adubação com matéria orgânica é feita na base de 10 L de esterco de curral, ou outro composto orgânico, bem curtido, mais 25 g de ureia, 440 g de superfosfato simples e 67 g de cloreto de potássio, misturados à terra raspada em volta. O plantio das mudas é efetuado 25 a 30 dias após o preparo das covas, tempo suficiente para a fermentação da matéria orgânica utilizada.

Algumas cultivares desenvolvidas pela Embrapa, resistentes às principais pragas e doenças, podem ser plantadas nessa região de estudo, com esse material adquirido nos laboratórios e viveiristas credenciados pelo Ministério da Agricultura. A escolha das variedades deve atentar para resistência às principais pragas e doenças, além da produtividade.

O ciclo vegetativo, considerando sua característica de planta que apresenta perfilhamento abundante, pode ser considerado um manejo com desbaste controlado desde o início do plantio e principalmente por ocasião da colheita dos cachos, ocasião em que há uma renovação da touceira.

O método de propagação mais disseminado utiliza mudas adquiridas em laboratórios e viveiristas ou mudas retiradas de um bananal, tendo-se o cuidado de selecionar as de melhor qualidade e provenientes de plantas sadias e vigorosas. Em geral, evita-se retirar mudas de bananais velhos, improdutivo e que apresentem sinais de pragas e doenças.

Cultivo do açazeiro

Existem duas espécies de açazeiros que podem ser aproveitadas nos municípios situados ao longo da Estrada de Ferro Carajás no Estado do Maranhão. O *Euterpe oleracea*, que perfilha, é tido como uma palmeira típica da Amazônia. Entretanto, ocorrem espontaneamente nos estados do Pará, Amazonas, Maranhão e Amapá. Açazais nativos, densos e quase homogêneos, comuns no estuário do Rio Amazonas, ocorrem em terrenos de várzea, igapós e terra firme. A outra espécie de açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.), conhecida vulgarmente por açazeiro solitário, por não emitir perfilhos, ocorre naturalmente nas áreas de mata de terra firme do Estado do Maranhão.

O açazeiro é espécie que apresenta múltiplos usos, sendo aproveitados os frutos e o palmito. Nos últimos anos, o cultivo de açazeiro vem despertando grande interesse de agricultores e grupos empresariais, pelas perspectivas altamente promissoras dos mercados internos e externo.

O plantio de açazeiro em área de terra firme constitui-se em alternativa para recuperação de áreas alteradas, para geração de renda e emprego, bem como para reduzir a transformação do ecossistema de várzea, mais frágil, em bosques homogêneos dessa palmeira.

O clima para o cultivo do açazeiro deve ser quente, pois é uma espécie considerada como de região tipicamente tropical. As temperaturas médias anuais oscilam entre 22 °C e 27 °C, com as máximas variando de 28 °C a 33 °C. A umidade relativa do ar varia entre 70% e 91% e está estreitamente relacionada aos períodos pluviométricos. A região se beneficia com índices pluviométricos de 1,3 mil a 3 mil milímetros anuais, distribuídos em dois períodos, um mais chuvoso e um menos chuvoso.

Desde que não falte água no solo, a radiação solar é um fator importante, tendo efeito na produção e na qualidade dos frutos. O açazeiro desenvolve-se bem em uma gama variada de solos, desde o tipo bastante argiloso das várzeas até o solo areno-argiloso das áreas de terra firme. De modo geral, o pH dessas áreas situa-se entre 4,5 e 6,5. O crescimento da planta é favorecido pela existência de altos teores de matéria orgânica. As áreas muito arenosas, com baixa capacidade de retenção em água, devem ser evitadas.

O sistema de cultivo pode ser solteiro ou consorciado. Recomenda-se utilizar áreas exploradas em plantios sucessivos. Pastagens degradadas e capoeiras finas (macegas) exigem menores custos de implantação.

A cultivar BRS-Pará, lançada pela Embrapa Amazônia Oriental em 2004, indicada para as condições de terra firme, com bons níveis de produtividade de frutos a partir do 3º ano, possibilita obter nas duas primeiras safras uma produtividade de aproximadamente 3 t/ha/ano.

Cultivo do cajueiro

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta originária do Brasil, encontra-se disseminado em todo o mundo tropical, sendo cada vez maior sua exploração econômica, notadamente nas regiões agrícolas menos desenvolvidas, pela geração de emprego e renda, garantindo a sobrevivência de mais de 300 mil pessoas.

Apesar de grande extensão territorial para o cultivo do cajueiro, 99,7% da área plantada encontra-se na região Nordeste, principalmente nos estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. Levantamento agroecológico da Embrapa aponta 70% do território maranhense como apto ao cultivo do cajueiro.

O principal objetivo da exploração do cajueiro tem sido a obtenção da castanha (o fruto verdadeiro), de cujo beneficiamento resulta a amêndoa, que tem alcançado altas cotações no mercado internacional de nozes comestíveis. Além da castanha, o cajueiro oferece o falso fruto (também chamado de pedúnculo, caju, maçã do caju ou ainda polpa), cujo potencial de aproveitamento, nas mais diferentes formas, deverá torná-lo o alvo principal da exploração em um futuro próximo. Inúmeros são os produtos obtidos a partir da polpa, destacando-se o suco concentrado e o suco integral, o refrigerante, a cajuína, doces diversos e bebidas alcoólicas, totalizando mais de 30 tipos de produtos industriais e com tecnologia disponível para uso imediato.

A faixa de temperatura varia de 18 °C a 35 °C e as chuvas, de 800 mm a 1.500 mm anuais, distribuídas entre 5 e 7 meses, seguidas de estação seca definida, que coincide com as fases de floração e frutificação da planta. Em regiões com precipitações elevadas, superior a 2 mil milímetros, os solos devem ser bem drenados, evitando o encharcamento. Recomenda-se o plantio em áreas planas a suave onduladas, solo de boa profundidade e drenagem, textura areno-argilosa e pH em torno de 5,0.

Espécies frutíferas de ciclo curto

Cultivo da melancia

A melancia (*Citrullus lanatus* Schrad) é uma fruta muito apreciada em todo o mundo e tem considerável importância econômica no Brasil. É originária da África Tropical e comum no Brasil. É uma cultura de ciclo curto, família das cucurbitáceas, a mesma da abóbora, do maxixe, do melão, do pepino, etc. Foi introduzida no Brasil pelos escravos na época da colonização e seu consumo é crescente.

A melancia, cujo ciclo de vida varia de 80 a 110 dias, é uma planta rasteira, com ramificações que chegam a alcançar 3 m. O solo é um fator importante e positivo no rendimento da cultura. O solo ideal para o cultivo da melancia é o areno-argiloso, solto, profundo, bem drenado, rico em húmus, com pH entre 5,0 e 6,5. Em solos ácidos, deve-se fazer a calagem com corretivos da acidez, preferência com calcário dolomítico, a fim de fazer a correção e melhorar a produção, pelo aumento dos teores de cálcio e magnésio.

A faixa de temperatura varia de 23 °C a 28 °C, e a umidade relativa do ar ótima para cultura de forma geral situa-se entre 60% e 80%. A precipitação média anual é de 1,3 mil milímetros, com período chuvoso concentrado nos meses de janeiro a junho.

Cultivo do abacaxizeiro

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* L, Merrill.) é uma planta tropical importante economicamente para o Estado do Maranhão, por ser uma espécie rústica, adaptada a condições edafoclimáticas adversas. Até pouco tempo, era cultivada em áreas virgens, recém-desmatadas. Por essa razão, sempre foi considerada como uma planta rústica, que requer poucos tratos culturais para crescer e produzir.

Originária de regiões de clima quente e seco, a cultura desenvolve-se bem em terrenos planos ou levemente ondulados, de boa profundidade e drenagem, com textura areno-argilosa. O pH deve ser próximo de 5,0. A faixa de temperatura varia de 22 °C a 32 °C, com precipitação entre 1 mil e 1,5 mil milímetros médios anuais. A umidade relativa é sempre superior a 80%, fator importante para as fruteiras sujeitas à ação de agentes fúngicos que atacam de preferência as flores e os frutos.

O sistema de cultivo do abacaxizeiro pode ser solteiro ou consorciado. É recomendada a utilização de áreas exploradas com plantios sucessivos ou em rotação com outras culturas. Pode-se utilizar como consorciação nas áreas de culturas permanentes e anuais, no início de seu crescimento. As áreas de pastagens degradadas ou as capoeiras finas permitem menores custos de implantação da cultura do abacaxizeiro.

Espécies fibrosas

Sisal

O grupo de pesquisadores italianos da Università degli Studi di Firenze que desenvolveram um amplo estudo em Vitória do Mearim fazem recomendação para o cultivo do sisal (*Agave sisalana*), por ser cultivada no Nordeste, com baixa modernização, redução da área plantada, ciclo produtivo de 8 a 10 anos, sendo a colheita realizada a cada 12 meses.

O clima ideal deve ter temperatura média de 20 °C a 28 °C e grande intensidade de luz. A despeito de enfatizar o cultivo do sisal, o interesse dos pesquisadores italianos com conexões com a Polytechno e a Vama Fitocosmetica sediada em Milão está na busca da rota quaternária de amônio com aproveitamento do coco-babaçu. Por alguma razão desconhecida, abandonaram Vitória de Mearim, criando expectativas locais, e desapareceram (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE, 2006).

Perspectivas agroenergéticas dos municípios selecionados

O discurso corrente é denominar de bioenergia qualquer combustível proveniente de plantas ou animais obtidos de forma direta ou indireta. Talvez a denominação correta fosse Agroenergia, uma vez que são combustíveis derivados de plantas ou animais obtidos da agricultura ou do extrativismo.

O Estado do Maranhão foi favorecido pela presença de extensos babaçuais, como no contexto teórico da economia *Dutch Disease*. As populações rurais têm se apropriado deste recurso natural, integrando com o processo de beneficiamento, que teve seu clímax na década de 1960. A expansão da fronteira agrícola, o surgimento de óleos comestíveis de culturas anuais, a privatização dos babaçuais e a criação de novas alternativas produtivas levaram ao contínuo decréscimo dessa modalidade de extrativismo.

A utilização principal do babaçu durante seu auge era para a extração de óleo de suas amêndoas, obtidas mediante corte manual utilizando machado e porrete. Essa atividade é predominantemente feminina e passou a ganhar notoriedade com o crescimento dos movimentos sindicais, a partir da década de 1970, que ficaram conhecidos como movimentos das quebradeiras de coco-babaçu.

Com a instalação das guseiras ao longo da Estrada de Ferro Carajás, que tem como ponto emblemático o início do funcionamento da Companhia Siderúrgica do Pará (Cosipar), em 1988, em Marabá, reacende-se a discussão do uso de coco-babaçu como carvão. A dificuldade de coleta e transporte dos locais de ocorrência, espalhados em centenas de comunidades, algumas de difícil acesso, e a baixa rentabilidade para os catadores fizeram com que essa alternativa não obtivesse êxito. As guseiras preferiram utilizar o carvão vegetal proveniente de florestas nativas, levando ao colapso desta atividade na década de 2000.

Atualmente, a dificuldade de madeira para lenha e carvão no Estado do Maranhão reacendeu a importância do coco-babaçu, tanto inteiro como quebrado após a extração da amêndoa. Criou-se um novo nicho de mercado para atender às padarias e de carvão para uso doméstico. Para muitas quebradeiras, próximo de núcleo urbano, tornou-se mais lucrativo vender o coco inteiro. A dificuldade de madeira não se restringe para combustível mas também para construção civil e uso agrícola (cercas, mourões para suporte de plantas, latadas para maracujá, etc.), o que tem induzido o plantio de sabiá em municípios como Pirapemas.

Neste sentido, o aproveitamento do babaçu nas áreas de ocorrência deve ser incentivado adotando técnicas de manejo apropriado, desde o uso mais simples, que seria a produção de carvão vegetal, até seu aproveitamento integral. A própria EF Carajás pode se tornar um facilitador e apoio logístico para transporte de carvão de babaçu para as guseiras.

As indústrias de beneficiamento integral do babaçu, a Oleama em Itapecuru Mirim, fundada em 1961, e a Tobasa em Tocantinópolis, TO, encontram dificuldade quanto à disponibilidade de matéria-prima.

Para contornar, o plantio de babaçu, a despeito da posição contrária do movimento das quebradeiras de coco, constitui uma alternativa perigosa no longo prazo.

Extrativismo do babaçu

O babaçu pertence à família *Palmae* (*Arecaceae*), tribo *Attaleeae*, subfamília *Cocosoideae*. Essa tribo possui os gêneros *Attalea*, *Scheelea*, *Orbignya*, *Maximiliana* e *Markleya*, cujas espécies fornecem amêndoas, muitas comercializadas indistintamente como babaçu. Entretanto, nas regiões de maior exploração econômica (Maranhão, Piauí, Tocantins, Goiás e Mato Grosso), destacam-se três espécies fornecedoras de sementes oleaginosas: a) *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng – trata-se do babaçu *strictu sensu*, é a espécie de maior distribuição, de maior variação morfológica e de maior importância econômica, formando povoamentos extensivos no Maranhão, no Piauí, em Goiás, no Tocantins e no Mato Grosso e também na Bolívia e no Suriname (PINHEIRO et al., 2005); b) *Attalea eichleri* (Drude) A.J. Hend – palmeira acaule, com cachos e frutos pequenos; c) *Attalea eichleri* x *speciosa* Pabst – planta com características intermediárias entre as espécies anteriores, por ser um híbrido oriundo do cruzamento entre essas (Figuras 22 a 24). É importante o desenvolvimento de pesquisas visando ao seu plantio em escala comercial.

Em curto prazo, devem ser encetadas ações visando à preservação dos maciços espontâneos ainda existentes, via sua valoração e cumprimento das normas legais quanto a APP e ARL, uma vez que essa é a única forma de estancar a substituição dos babaçuais por explorações de maior resposta econômica, como a pecuária de corte e o cultivo de grãos. Essa valoração deve priorizar o aproveitamento integral do fruto, utilizando as experiências existentes, com destaque para a oferta do endocarpo bruto ou na forma de carvão para a siderurgia e o óleo para a produção de biodiesel, até mesmo com a inserção do óleo de babaçu no Programa “Selo Combustível Social” do governo federal. Em médio e longo prazo, não se pode fugir do objetivo estratégico de cultivar o babaçu de forma racional e, para isso, será necessário investir



Foto: Eugenio Emérito Araujo

Figura 22. *Attalea speciosa* (babaçu).



Foto: Eugenio Emérito Araujo

Figura 23. *Attalea eichleri*.



Figura 24. *Attalea eichleri x speciosa* Pabst.

maciçamente em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

O fruto, que pesa em média 200 g, apresenta a seguinte composição percentual em peso: 11% de epicarpo, 23% de mesocarpo, 59% de endocarpo e 7% de amêndoa. O fruto do babaçu é uma fonte energética, cujas frações encontram múltiplas aplicações, conforme a Figura 25.

O epicarpo é excelente material para queima direta em diversos fins, como na geração e vapor, e é também uma fonte de fibras. O mesocarpo, material farináceo que contém 13,8% de amido, gera o etanol, além de encontrar aplicação na alimentação animal. O endocarpo fornece carvão de excelente qualidade, tanto para coque como para carvão ativado.

A amêndoa (semente), que representa em média 7% do peso do fruto, possui 60% de óleo, o qual produz um biodiesel que atende plenamente às especificações da Agência Nacional do Petróleo (ANP) (CALAND et

al., 2007), além do seu emprego histórico como óleo alimentício e na indústria de cosméticos.

Tabela 20. Produção nacional de amêndoa de babaçu (t) entre os estados maiores produtores (1995 a 2012).

	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Maranhão	87.956	108.043	111.730	110.418	108.745	104.479	102.777	99.460	96.160	91.840
Piauí	5.451	6.013	5.562	5.158	5.032	5.070	5.250	5.223	5.268	5.159
Bahia	441	443	369	339	345	341	335	352	308	286
Tocantins	4.074	1.953	967	846	356	345	537	626	385	258
Ceará	1.330	416	368	354	358	359	354	354	341	243
Pará	8	19	23	24	27	30	32	28	29	28
Amazonas	-	1	11	11	12	12	13	12	9	6
Brasil	99.263	116.889	119.031	117.150	114.874	110.636	109.299	106.055	102.499	97.820

Fonte: IBGE (2017b).

Tabela 21. Municípios com produção superior a 1,5 mil toneladas de amêndoas de babaçu (1995 a 2012).

Municípios do Maranhão	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Vargem Grande	1.900	7.063	6.372	5.921	5.967	5.999
Pedreiras	2.617	528	5.430	5.774	5.783	5.222
Poção de Pedras	2.447	4.009	4.580	4.775	4.781	4.313
Bacabal	1.654	3.101	3.906	3.822	3.669	3.525
São Luís Gonzaga do Maranhão	728	2.783	3.316	3.562	3.456	3.350
Bom Lugar	-	2.735	3.562	3.409	3.239	3.180
Lago da Pedra	1.620	2.251	2.799	2.926	2.984	3.010
Chapadinha	894	3.592	3.880	2.826	2.755	2.783
Codó	8.475	4.549	3.597	2.885	2.740	2.603
Paulo Ramos	1.660	1.913	2.033	2.122	2.143	2.200
Cajari	1.173	2.918	2.872	2.543	2.525	2.198
Lago dos Rodrigues	-	2.110	2.165	2.274	2.277	2.081
Coroatá	4.800	3.669	2.809	2.234	2.122	2.016
Vitorino Freire	1.558	1.742	2.249	2.232	2.120	1.965
Joselândia	557	1.189	1.922	2.046	2.053	1.895
Penalva	676	2.505	2.355	2.001	1.901	1.730
Bernardo do Mearim	-	1.623	1.615	1.671	1.677	1.686
Lago Verde	1.111	1.863	1.971	1.781	1.728	1.650
Santo Antônio dos Lopes	1.453	1.451	1.520	1.596	1.602	1.448

Fonte: IBGE (2017b).

Desde 2012, a Embrapa Cocais vem dialogando com organizações de agroextrativistas de babaçu do Estado do Maranhão e adjacências que representam a agricultura de base familiar do estado. Em um evento realizado em dezembro de 2013 (3º BabaçuTec), do qual participaram oito organizações de quebradeiras de coco e de agroextrativistas, além de representantes de segmentos do governo do estado e do governo federal, foram levantadas demandas dessas organizações para melhoria

das suas atividades. Várias delas são demandas de pesquisa e/ou transferência de tecnologia e estão no escopo de atuação da Embrapa.

Posteriormente, no primeiro semestre de 2014, a Embrapa Cocais realizou oficinas em quatro regiões do Maranhão (Médio Mearim, Baixada Maranhense, São José dos Basílios e Itapecuru-Mirim) com o objetivo de validar, detalhar, enriquecer e priorizar as demandas já levantadas. Nessas oficinas, 37 organizações, em sua maioria de agroextrativistas, se fizeram presentes por meio de seus representantes.

Em cada oficina foi aplicada a mesma metodologia, que se resume nas seguintes etapas: (i) apresentação geral dos objetivos; (ii) coleta de depoimentos sobre a realidade local e identificação de demandas; (iii) apresentação das demandas coletadas no 3º BabaçuTec; (iv) priorização das demandas pelos participantes (sem interferência da Embrapa); (v) organização das demandas priorizadas; (vi) identificação de problemas, visão de futuro e contribuição da Embrapa para as cinco demandas prioritárias; (vii) listagem de parceiros institucionais para o atendimento das cinco demandas prioritárias; (viii) possibilidades de capacitação para o atendimento das cinco demandas prioritárias.

Dentre as organizações que trabalham com o babaçu propriamente dito, identificam-se quatro diferentes categorias, relatadas a seguir:

- a) Quebradeira “isolada”: quebradeira de coco que vende amêndoas para o comércio local, usa parte das amêndoas para fazer azeite (consumo próprio) e usa as cascas para fazer carvão (também para consumo próprio).
- b) Quebradeira associada ou cooperada: quebradeira de coco que tem a mesma atividade produtiva da quebradeira “isolada”, porém está amparada por uma cooperativa ou associação, conseguindo melhores preços na venda da amêndoa e tendo maior conhecimento de seus direitos e das políticas públicas às quais podem recorrer, como a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM – subvenção).

- c) Associações ou movimentos de suporte às quebradeiras ou à pequena produção: não trabalham com o processamento do babaçu propriamente dito, porém dão suporte às organizações em que trabalham. A seguir dois exemplos.
- c.1) Movimento Interestadual das Quebradeiras de Coco-Babaçu (MIQCB): foi criado em 1995 e, em 2002, a associação do movimento (AMIQCB) foi constituída para viabilizar a articulação de projetos e convênios. O movimento conta com uma coordenação executiva e seis coordenações regionais, distribuídas nos estados do Maranhão (3), Pará (1), Tocantins (1) e Piauí (1). O número de quebradeiras atendidas pelo MIQCB é incerto, mas há ações que agregam desde pequenos grupos até campanhas com mais de 6 mil participantes. A atuação do MIQCB é técnica e política e se expande nas comunidades dos estados. Tem como missão organizar quebradeiras de coco e fazê-las conscientes de seus direitos, visando à melhoria de qualidade de vida. O impedimento ao acesso livre aos babaçuais, o impacto negativo de grandes projetos, a inexistência de fiscalização contra o desmatamento e a falta de pesquisa, de tecnologia e de Ater voltadas para as comunidades que vivem do babaçu são alguns dos desafios a serem superados pelas quebradeiras associadas ao MIQCB.
- c.2) Associação em Áreas de Assentamento no Estado do Maranhão (Assema): fundada por quatro sindicatos em diferentes municípios, hoje agrega 27 associações. Tem por missão a melhoria da qualidade de vida das populações rurais, baseada nos princípios da agroecologia. Tem sede em Pedreiras, MA.
- d) Cooperativas e Associações: grupos mais organizados que processam o babaçu para diferentes fins e são compostos por homens e mulheres atuando em diferentes frentes de trabalho, tais como quebra de coco, processamento em diferentes níveis e para diferentes fins e comercialização. Alguns exemplos são dados a seguir.
- d.1) Grupo de Mulheres Quebradeiras de Coco da Comunidade Demanda (GMQCD): grupo de mulheres formado recentemente (2013) em Santo Antônio dos Lopes, MA, constituído por nove mulheres, e que não dispõe de sede. Ainda não conseguiu se estruturar para o processamento integral do babaçu, trabalhando no momento principalmente com a quebra do coco, venda de amêndoas e produção de carvão. Busca acesso a políticas públicas para garantir compra de alimentos e outros gêneros de necessidade das famílias.

- d.2) Associação de Mulheres Trabalhadoras Rurais de Lago do Junco e Lago dos Rodrigues (AMTR): a associação atua na região do Lago do Junco e Lago dos Rodrigues e foi fundada em 1989. No início, houve um grande número de mulheres, que depois saíram. Atualmente existem 80 sócias ativas e mais de 500 que são beneficiadas indiretamente. A sede fica no povoado de Ludovico, em Lago do Junco, e a atuação se estende ao Município de Lago dos Rodrigues. O principal trabalho tem sido a capacitação e valorização das mulheres, incluindo ações de reconhecimento da importância ambiental. Suas principais conquistas foram: articulação política das mulheres na comercialização do babaçu, além de reconhecimento e valorização dos diversos usos do babaçu. O apoio de uma vereadora e a liderança da associação viabilizaram a Lei do Babaçu Livre no município. Produzem em grupos, com sabonete, essências, farmácia viva e papel reciclado.
- d.3) Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Esperantinópolis (Coopaesp): foi fundada em 1992, a partir da iniciativa de lideranças de Esperantinópolis, Lago do Junco e Lima Campos. Atualmente, conta com 83 sócios (18 homens). Atua em Esperantinópolis (quatro comunidades) e em Poção de Pedras (uma comunidade), com sede no Centro do Coroatá (Esperantinópolis). Trabalha com extração e processamento de mesocarpo. O coco é coletado pelas cooperadas e levado às unidades de processamento nos povoados, onde é descascado e o mesocarpo, em flocos, é obtido. O restante do coco é amontoado para quebra posterior. Os flocos são recolhidos pela Coopaesp, que os processa em uma unidade central até a embalagem final. O produto é destinado para alimentação humana.
- d.4) Cooperativa dos Pequenos Produtores Agroextrativistas de Lago do Junco (COPPALJ): foi fundada em 1991 com 168 cooperados. Atualmente existem 160 cooperados, sendo 60% mulheres. Estão localizados no Médio Mearim, em Lago do Junco. As principais atividades são a extração de óleo de babaçu (capacidade instalada de produzir 350 t/ano) e a comercialização solidária. Entendem que o processamento e aproveitamento do babaçu são importantes para as famílias e representam o “carro-chefe” da cooperativa, porém percebem a necessidade de diversidade da produção (cultivos e criação de animais consorciados com o babaçu). As principais conquistas da COPPALJ se relacionam com a certificação orgânica do óleo de babaçu e o acesso ao mercado

local, nacional e internacional. Outra conquista foi o acesso ao PAA e a garantia de preço justo para o babaçu. Entre as dificuldades, a cooperativa opera com 60% de sua capacidade. Outro problema é a transportadora de óleo para exportação. Provavelmente, o maior desafio da cooperativa é a manutenção da certificação orgânica. A COPPALJ tem “cantinas” em diversos povoados, que são locais onde se compra amêndoa das cooperadas e se vende gêneros alimentícios e de necessidade básica. O lucro da cantina é da cooperativa. As quebradeiras têm desconto na compra de produtos na cantina e têm participação nos lucros anuais da COPPALJ. Periodicamente, a cooperativa recolhe as amêndoas das cantinas e as leva para a unidade de processamento (esmagamento) em Lago do Junco. As amêndoas provêm de uma área de cerca de 11 mil hectares em diversos tipos de propriedades, desde unidades familiares a médios e grandes pecuaristas. A maior parte do óleo, com certificação orgânica, é vendida para o mercado europeu.

- d.5) União dos Clubes de Mães de Itapecuru-Mirim: foi criada em 1997 e atualmente conta com cerca de 1,2 mil pessoas. Produzem óleo, ração, sabonete, sabão, pão, biscoitos, etc., a partir do babaçu, em uma propriedade de cerca de 3 ha em Itapecuru-Mirim. Nessa localidade, cada mulher trabalha em uma atividade e vende seu produto. Os cocos são comprados inteiros em babaçuais na região e descarregados no local, sendo em seguida quebrados por mulheres que lá trabalham, vendendo para a própria união as amêndoas que obtêm. Outras trabalham na padaria e vendem o pão e os biscoitos, outras fabricam sabão, etc. Trabalham também com temas como a valorização da mulher.
- d.6) Associação das Quebradeiras de Coco de São José dos Basílios: Foi fundada em 2001 e hoje possui 145 mulheres. As principais atividades são a extração do óleo bruto de babaçu e a produção de sabão. O sabão é feito em regime de economia solidária. O principal modo de atuação é a valorização das mulheres por meio de sua organização. A associação tem se envolvido em outras ações com pequenos produtores, tais como uma proposta de projeto agroecológico. As principais dificuldades enfrentadas se referem ao atraso do pagamento da Conab e também à organização das mulheres.

Entre os 11 municípios, destacam-se as produções encontradas nos

municípios de Vitória do Mearim, Monção, Itapecuru Mirim e Igarapé do Meio, os quais apresentaram a produção de amêndoa superior a 400 t nos últimos 8 anos (Tabela 22).

Tabela 22. Produção de amêndoa de babaçu (t) em 10 dos municípios selecionados ao longo da EF Carajás de Santa Inês a São Luís (1995 a 2012).

	1995	2000	2005	2010	2011	2012
Vitória do Mearim	1.347	1.003	939	760	722	661
Monção	848	2.356	1.968	1.080	658	651
Itapecuru Mirim	1.194	509	531	548	551	553
Igarapé do Meio	-	804	831	461	451	442
Arari	613	238	230	210	205	189
Santa Inês	974	233	241	179	184	187
Anajatuba	252	91	81	84	85	85
Bacabeira	-	1	65	49	42	37
Miranda do Norte	310	22	25	31	31	32
Santa Rita	462	10	10	12	13	13

Fonte: IBGE (2017b).

Nos 11 municípios selecionados, a produção de babaçu é marginal e com tendência decrescente. No Município de São Luís, não existe registro oficial de coleta de babaçu. Nas entrevistas com as quebradeiras de coco, é unânime o desinteresse para que as filhas sigam a profissão de quebradeiras. A catadora (MJA) da Comunidade de Cipó, próximo de Miranda do Norte, assim se manifestou:

Dá para juntar 20 sacas de coco-babaçu em 5 dias de serviço. Pagam R\$ 8,00/saca. Transporta com burro. Vende o coco para a padaria, uma vez que a casca queima rápido e tem falta de lenha. Prefere vender coco inteiro. Se quebrar, paga R\$ 3,00 a R\$ 5,00/kg e uma mulher consegue quebrar de 2 kg/dia a 5 kg/dia, ganha muito pouco. Muitos proprietários cobram pela retirada do coco R\$ 1,50/saca. Se fizer carvão de coco inteiro paga R\$ 25,00/saco cheio. Se for de coco quebrado paga R\$ 5,00/lata.

O método quase exclusivo de beneficiamento do babaçu permanece o mesmo há séculos, ou seja, o beneficiamento manual, de baixíssima produtividade. O processo é feito basicamente por mulheres, sendo o fruto cortado repetidamente com o auxílio de um porrete que atinge o fruto assentado sobre um machado. A produtividade nesse sistema é de no máximo 8 kg de sementes por pessoa por dia. Nas décadas de 1920 até 1960, houve grande interesse na mecanização da quebra do fruto, mas sem sucesso.

A Tobasa Bioindustrial, localizada em Tocantinópolis, TO, desde a década de 1970, é a única empresa que aproveita integralmente o babaçu, utilizando o epicarpo nas caldeiras, gerando o mesocarpo fino para a indústria de rações, óleo bruto e torta das sementes e carvão ativado do endocarpo.

Girassol

O girassol (*Helianthus annus* L.) é uma planta com características muito especiais, principalmente no que diz respeito ao seu potencial para aproveitamento econômico. Seus principais produtos são o óleo produzido de suas sementes e a ração animal, além de ser amplamente utilizado na alimentação humana.

O girassol é uma planta de porte alto e com raízes profundas. Por esse motivo, o solo para seu plantio deve ser profundo e permeável, para que as raízes nele penetrem e possam suprir a demanda de nutrientes.

É uma planta tolerante às variações climáticas e às variações do solo. O plantio deve ser feito com um espaçamento de 60 cm x 90 cm. O desbaste é feito em torno de 15 dias após o plantio, deixando-se uma planta em cada cova. Isto equivale a dizer que o agricultor terá cerca de 45 mil plantas por hectare, para as quais são necessários 4 kg de sementes.

O manejo da cultura é simples. Usam-se as mesmas máquinas de plantio e de colheita do milho, com pequenas adaptações. Como toda cultura, exige correção de solo e adubação, devendo ser dada especial atenção ao boro, principalmente em solos arenosos. O rendimento é de 1,5 mil a 3 mil quilos de sementes e 30 t a 70 t de massa verde por hectare.

Os tratos culturais são simples e consistem em capinas e limpeza do terreno nas primeiras semanas após o plantio. Depois disso, o próprio girassol faz o serviço, pois compete com as invasoras, mantendo-as sobre controle. Em geral, são feitas duas capinas superficiais, durante as 2 primeiras semanas após o plantio. Apesar de ser uma planta resistente à maioria das pragas, o girassol é sensível ao ataque das lagartas que comem as folhas desse vegetal. O controle é feito por meio do uso de defensivos (lagartidas). Dentre as doenças que atacam essa lavoura, destacamos a ferrugem e a mancha-de-alternaria, além da podridão-de-macrohomina.

Pode ser usado com sucesso na rotação de culturas, pois diminui a incidência de pragas, doenças e ervas daninhas. Também pode ser incorporado ao solo como adubação verde, em que se decompõe rapidamente em adubo orgânico. Como sufoca as ervas invasoras ou daninhas, favorece o plantio direto. Sendo a semente pouco afetada por fungos e carunchos, pode ser armazenada pelo produtor e utilizada ao longo do ano. Não é recomendável estocar grande quantidade de óleo virgem, pois pode deteriorar-se. O mais adequado é manter a semente armazenada e prensar conforme a necessidade.

A colheita pode ser mecânica ou manual. Obviamente, no caso de grandes extensões cultivadas, o único sistema possível é o mecânico. Em grandes áreas plantadas, plantio e colheita são mecanizados, pois a produção torna-se bastante elevada.

Depois da colheita, o armazenamento da produção deve ser feito em local seco, com temperatura controlada e boa ventilação, o que melhora a qualidade do armazenamento. O controle da umidade é indispensável para a manutenção da integridade dos grãos. No armazenamento, esta deve ser mantida em torno de 9%.

A produtividade de óleo de girassol é estimada em torno de 600 kg/ha a 1.000 kg/ha. Os estados da Amazônia Legal, com exceção de Mato Grosso, que é o maior produtor, não produzem girassol, a despeito de já terem sido efetuadas experiências de plantio em Roraima, Santarém e no Maranhão. O interesse pelo plantio reacendeu a partir de 2005 no País (Tabela 23). Na região do Matopiba, é possível incentivar a expansão do cultivo do girassol.

Tabela 23. Produção de sementes de girassol no País (t), 2006-2012.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bahia	30	3.679	999	1.933	437	431	1
Ceará	-	-	402	1.266	838	1.131	7
Rio Grande do Norte	-	-	1.231	1.246	1	63	10
Paraná	1.891	1.904	2.109	1.398	130	44	19
Sergipe	-	-	-	-	880	374	185
São Paulo	-	-	-	806	700	107	536
Distrito Federal	390	-	-	156	-	96	1.450
Rio Grande do Sul	30.038	30.989	28.460	30.307	15.667	10.346	5.143
Mato Grosso do Sul	16.456	9.089	6.583	2.350	5.175	3.275	5.330
Minas Gerais	-	-	-	-	4.584	6.393	5.892
Goiás	9.187	26.994	26.955	6.718	16.674	11.667	25.705
Mato Grosso	29.370	32.202	81.556	54.725	41.514	43.922	79.368
Brasil	87.362	104.923	148.297	100.905	86.608	77.932	123.646

Fonte: IBGE (2017c).

Mamona

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma planta rústica, resistente à seca e com alta capacidade de adaptação às diferentes condições de clima e solo, características estas que lhe possibilita ser comercialmente cultivada em diferentes regiões do Brasil. Atualmente, em virtude da conhecida versatilidade do óleo extraído de suas sementes e de programas de incentivos à cultura, como o Biodiesel, têm-se ampliado as expectativas do aumento da demanda do óleo de mamona no mercado mundial. Entretanto, com relação ao nível de tecnologia empregado na cultura, assim como as dimensões das propriedades e alguns aspectos culturais, como, por exemplo, as formas de manejo das plantas daninhas, são considerações que se encontram bastante variáveis de região para região.

A mamoneira é uma planta nativa de países de clima tropical e subtropical que fornece um fruto semelhante a um carrapato. Por analogia, os antigos romanos denominaram-no ricinus. É rústica, utiliza pouco agrotóxico e adapta-se perfeitamente a regiões semiáridas do Nordeste, onde as condições de vida são mais precárias e é possível extrair de suas sementes um óleo de características ímpares. Nas décadas de 1970 e 1980, a mamona, assim como outras fontes renováveis de energia, ganhou destaque pela possibilidade de utilização como substituta dos derivados do petróleo. A estimativa é de uma produtividade agrícola da mamona de 1,8 t/ha e o rendimento industrial em óleo de 45%.

Da industrialização da mamona obtém-se como produto principal o óleo e como subproduto a torta, que possui, enquanto fertilizante, a capacidade de restauração de terras esgotadas. A torta possui alto teor de proteínas (32% a 40%), porém é muito tóxica e só se presta à alimentação animal se passar por um processo de desintoxicação complexo e caro. Por esse motivo, muitas empresas preferem vender a torta apenas como fertilizante (AMORIM, 2005).

Quanto à competitividade entre as oleaginosas de ciclo anual, a mamona é a que exige maiores investimentos para organização e assessoramento técnico dos produtores, enquanto as outras oleaginosas são mais competitivas em razão do potencial de ganhos em escala. A distinção realizada pelo governo por meio do Selo Combustível Social, com as reduções tributárias, PIS/Pasep e Cofins, privilegia a mamona como uma forma de viabilizar a introdução da produção de biodiesel no semiárido. Sem o incentivo, os investimentos na utilização de mamona como matéria-prima para biodiesel são atraídos para outras oleaginosas.

A planta é considerada resistente à seca, provavelmente por seu sistema radicular bem desenvolvido, e adapta-se bem com precipitação pluviométrica na faixa de 500 mm a 1.500 mm. Os solos profundos e permeáveis com boa fertilidade natural e pH próximo de 7,0, variando de 6,0 a 6,5, propiciam boas condições à cultura, resultando em bom resultado econômico. Desenvolve-se bem em solos profundos, com boa drenagem, textura franca e boa capacidade de suprimento de nutrientes,

os quais favorecem o desenvolvimento da planta. A temperatura ideal para o desenvolvimento da cultura é de 20 °C a 30 °C e a temperatura ótima é de 23 °C.

O sistema de cultivo da mamona pode ser feito em consórcio com outras culturas, principalmente as alimentares. O consórcio mais comum é com o feijão, que é planta de ciclo rápido e concorre pouco com a mamoneira. O amendoim também é um consórcio muito promissor, pois contribui para o enriquecimento do solo com nitrogênio e concorre pouco com a mamoneira.

Observa-se que os estados da Amazônia Legal não têm despertado interesse pelo cultivo da mamona. O maior produtor do País é a Bahia, seguido de pequena produção nos estados do Ceará e de Minas Gerais (Tabela 24). Essa fase coincide com a decadência da produção de mamona no Brasil e advento da Índia como principal produtor.

Tabela 24. Produção de baga de mamona (t) no período de 2006 a 2012.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tocantins	759	684	133	-	-	-	-
Maranhão	-	68	-	-	-	-	-
Alagoas	4	125	411	-	23	10	-
Mato Grosso do Sul	770	494	215	-	-	-	-
Mato Grosso	2.362	895	78	38	38	86	-
Goiás	645	859	875	-	-	-	-
Piauí	5.676	2.452	1.129	1.236	432	1.061	0
Rio Grande do Norte	567	92	43	16	7	103	4
Paraíba	327	1.707	340	175	106	149	14
Rio Grande do Sul	13	5.072	573	166	158	182	36
São Paulo	2.890	2.229	1.426	260	482	2.491	127
Pernambuco	3.698	2.301	1.752	2.492	3.673	4.291	316
Paraná	661	445	937	1.808	2.344	557	625
Minas Gerais	3.620	3.644	9.572	10.088	8.923	6.074	2.129
Ceará	4.393	1.415	8.036	7.937	4.942	15.131	2.409
Bahia	68.615	75.660	96.620	66.860	74.055	90.031	20.329
Brasil	95.000	98.142	122.140	91.076	95.183	120.166	25.989

Fonte: IBGE (2017c).

Soja

A agroenergia concreta já em uso no País refere-se ao uso do óleo de soja. Nesse aspecto, os estados da Amazônia Legal são grandes produtores nacionais (Tabela 25) e o Maranhão, na região do Matopiba, constitui um grande polo de produção nacional. Sem dúvida poderia expandir para alguns dos municípios selecionados.

Em 2013, o montante de B100 produzido no País atingiu 2.917.488 m³ contra 2.717.483 m³ do ano anterior. Com isto, verificou-se aumento de 7,4% no biodiesel disponibilizado no mercado interno. Ainda nesse ano, o percentual de B100 adicionado compulsoriamente ao diesel mineral ficou constante em 5%. A principal matéria-prima foi o óleo de soja (68,6%), seguido do sebo bovino (17,3%).

Algodão

O algodão, conhecido pelos nativos antes da chegada dos portugueses, foi o mais importante produto econômico do Maranhão desde o período colonial até meados do século 20.

O Estado do Mato Grosso é o maior produtor nacional; Maranhão e Tocantins são outros dois estados da Amazônia Legal que se destacam na produção dessa cultura (Tabela 26). A região maranhense de Matopiba apresenta grande potencial de crescimento com essa cultura.

Mandioca

Enquanto 1 t de cana produz cerca de 70 L de etanol, a mesma quantidade de mandioca gera 170 L de álcool. Há necessidade de avançar o uso de resíduos agrícolas nas caldeiras e a reutilização da água que sobra no processo como adubo ou como alimento para o gado.

Tabela 25. Produção de soja em grãos (t) no período de 2006 a 2012.

Estado/País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Acre	24	300	150	165	330	282	-
Alagoas	264	120	432	164	-	-	-
Amazonas	5.138	1.931	600	612	540	540	660
Ceará	1.026	1.086	1.665	3.315	3.417	-	3.854
Roraima	30.800	20.300	22.400	3.920	3.920	10.080	14.000
Distrito Federal	145.746	142.720	153.443	155.454	177.065	184.047	176.160
Pará	209.864	154.015	201.111	206.456	243.616	317.093	373.398
Rondônia	273.701	259.069	311.560	356.836	385.388	419.522	470.485
Santa Catarina	798.809	1.111.456	946.463	993.991	1.378.532	1.490.551	1.079.690
Piauí	544.086	484.940	819.258	780.580	868.493	1.144.033	1.242.574
Tocantins	742.891	731.672	894.309	875.428	991.326	1.193.453	1.276.928
São Paulo	1.648.100	1.243.833	1.446.108	1.327.105	1.412.934	1.271.437	1.566.956
Maranhão	931.142	1.125.094	1.262.665	1.211.085	1.322.363	1.571.418	1.640.183
Minas Gerais	2.453.975	2.417.996	2.566.350	2.751.431	2.902.464	2.940.857	3.073.499
Bahia	1.991.400	2.298.000	2.747.634	2.426.298	3.112.929	3.512.568	3.212.789
Mato Grosso do Sul	4.153.542	4.846.031	4.570.771	4.046.223	5.340.462	5.079.581	4.594.359
Rio Grande do Sul	7.559.291	9.929.005	7.679.939	8.025.322	10.480.026	11.717.548	5.945.243
Goiás	6.017.719	5.937.727	6.604.805	6.809.187	7.252.926	7.703.982	8.398.891
Paraná	9.362.901	11.876.790	11.800.466	9.408.991	14.091.829	15.457.911	10.937.896
Mato Grosso	15.594.221	15.275.087	17.802.976	17.962.819	18.787.783	20.800.544	21.841.292
Brasil	52.464.640	57.857.172	59.833.105	57.345.382	68.756.343	74.815.447	65.848.857

Fonte: IBGE (2017c).

Tabela 26. Produção de algodão em caroço (t) no período de 2006 a 2012.

Estado/País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Alagoas	3.229	2.165	785	395	314	155	8
Sergipe	-	-	-	-	-	-	26
Paraliba	7.755	2.884	2.550	1.546	430	2.367	91
Pernambuco	2.289	1.791	1.990	1.855	784	820	194
Ceará	10.131	4.639	4.869	3.898	2.196	3.436	375
Distrito Federal	9.792	4.195	-	-	-	1.763	385
Rio Grande do Norte	8.729	3.626	5.146	4.574	1.669	2.117	478
Paraná	22.609	25.903	16.760	7.746	203	3.193	1.906
Tocantins	920	2.130	6.696	11.558	14.408	18.653	22.318
São Paulo	144.370	118.101	55.573	37.278	29.658	39.865	55.853
Piauí	24.999	27.521	49.584	26.153	20.850	57.020	74.820
Maranhão	18.611	18.611	46.737	42.418	42.855	61.412	75.059
Minas Gerais	100.049	89.649	75.241	55.767	55.810	114.315	103.011
Mato Grosso do Sul	94.116	183.216	179.155	144.231	149.369	220.318	221.224
Goiás	202.914	296.553	286.750	227.307	180.404	425.825	352.514
Bahia	810.253	1.125.240	1.167.947	916.895	996.220	1.579.841	1.256.090
Mato Grosso	1.437.926	2.204.457	2.083.398	1.415.921	1.454.675	2.539.617	2.804.712
Brasil	2.898.721	4.110.822	3.983.181	2.897.542	2.949.845	5.070.717	4.969.064

Fonte: IBGE (2017c).

Já na produtividade por hectare, a cana-de-açúcar apresenta-se como melhor opção. A mandioca tem produtividade de aproximadamente 20 t/ha; já a cana-de-açúcar produz quase 80 t/ha cultivado. Assim, com a busca de biocombustíveis para minimizar a dependência dos combustíveis fósseis, a mandioca pode ser mais uma aliada na produção do etanol, principalmente por seu cultivo rudimentar e amplo, que favorece as pequenas propriedades e o desenvolvimento de regiões com solos de baixa produtividade.

Na fabricação de etanol proveniente da mandioca, é necessária uma etapa de conversão do amido presente nas raízes em açúcar (glicose), para então promover a fermentação e a produção do álcool. O processo de produção do álcool de mandioca pode ocorrer em alambiques, como os utilizados na produção artesanal de bebidas destiladas, ou em escala industrial, por meio de colunas ou torres de destilação, conforme as etapas descritas a seguir.

Preparação da matéria-prima: nesta etapa, ocorre a pesagem, a lavagem e o descascamento da mandioca. Depois de pesadas, as raízes devem ser lavadas e descascadas para remoção de impurezas como terra e areia.

Desintegração: aqui as raízes são raladas. Esse processo é feito para aumentar a superfície, facilitando a penetração de calor, necessário para a gelatinização do amido e a catálise das enzimas na conversão do amido em glicose (açúcar).

Gelatinização: consiste no aquecimento do amido da mandioca na água, que torna os grânulos de amido suscetíveis à ação das enzimas na etapa de sacarificação, gerando uma pasta viscosa. Em processamentos industriais, o cozimento é feito com vapor, sob pressão e em processo contínuo. Quanto menor a quantidade de água utilizada, menor será o gasto energético para o cozimento.

É necessário que todos os grânulos sejam gelatinizados, o que demanda certa quantidade de tempo de aquecimento, geralmente entre 30 e 60 minutos, mantendo uma fervura leve, em pressão atmosférica. O aumento da pressão do processo de gelatinização diminui o tempo e eleva a temperatura do processamento.

Sacarificação: nesta etapa ocorre a hidrólise do amido, produzindo um mosto ou vinho, que é uma solução rica em açúcar. Esta etapa é realizada por meio da adição de ácidos ou pela ação de enzimas. Na hidrólise ácida, a adição de ácido concentrado, geralmente ácido clorídrico (HCl), quebra as moléculas do amido, transformando-o em moléculas menores. A elevação da temperatura aumenta a velocidade da reação. O ácido deve ser adicionado a gel de amido, com concentração em torno de 50% de massa seca, na proporção de 0,1% a 0,2% sobre o peso seco do amido, e logo após é submetido à ação do calor. A hidrólise enzimática é feita pelo emprego de preparados enzimáticos, produzidos previamente em culturas puras. As enzimas alfa-amilase e beta-amilase, quando utilizadas conjuntamente, quebram as moléculas de amido, convertendo quase 85% em maltose e dextrina. A enzima glucoamilase converte a maltose, a dextrina e o amido restante em glicose, podendo chegar a 100% de rendimento. No processo de sacarificação da mandioca, a hidrólise ácida é mais utilizada que a enzimática, porém podem ocorrer problemas como a corrosão dos equipamentos e a necessidade de neutralização da solução açucarada, o que pode provocar a destruição de moléculas de açúcar.

Fermentação: leveduras transformam o açúcar proveniente da hidrólise do amido da mandioca em álcool, liberando gás carbônico. A levedura mais empregada é a *Saccharomyces cerevisiae* Hansen, que é a mesma empregada na produção de álcool de cana-de-açúcar. Para iniciar a fermentação, é necessário misturar o inóculo de leveduras à solução açucarada, mantendo as condições adequadas para o desenvolvimento

dos micro-organismos e produção do etanol. A temperatura, o pH, a disponibilidade de nutrientes e a concentração da levedura são alguns itens que afetam o rendimento da fermentação e devem ser ajustados para que não haja desequilíbrio e pouca conversão em etanol no processo. A temperatura ideal para a etapa de fermentação se situa entre 26 °C e 32 °C. O pH deve ser baixo para inibir a ação de bactérias e deve estar entre 4,0 e 4,5. A concentração do mosto deve estar entre 12% e 14%, para não inibir a ação da própria levedura no decorrer da fermentação.

Destilação: é a separação dos componentes presentes no mosto fermentado – como água, substâncias não fermentadas e resíduos –, por meio da ebulição da mistura. Os vapores obtidos nas temperaturas de ebulição de cada substância são resfriados até a condensação. O álcool etílico (etanol) tem uma temperatura de ebulição de 78,4 °C e a água de 100 °C ao nível do mar. O álcool é mais puro quando a temperatura de ebulição da mistura fermentada é próxima à temperatura de ebulição do álcool.

Secagem: esta etapa representa o final do processo, em que o álcool obtido ainda contém uma pequena quantidade de água e é chamado de álcool hidratado. Há a possibilidade de realizar uma secagem desse álcool e torná-lo anidro. Esse processo demanda uma grande quantidade de energia e, na maioria das vezes, não é vantajoso.

Mandioca-doce

Este tipo de mandioca faz parte de uma nova variedade descoberta na região amazônica e pode tornar o processo de produção de etanol mais lucrativo. O Estado do Maranhão é um dos cinco maiores produtores do País (Tabela 27).

Tabela 27. Produção de raiz de mandioca-doce (t) no período de 2006 a 2012.

Estado/ País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Paraíba	270.215	286.292	299.400	262.076	228.126	220.874	157.876
Espírito Santo	325.518	295.676	284.928	259.485	240.355	188.102	206.929
Rio Grande do Norte	521.581	566.216	572.949	587.233	341.552	305.168	235.855
Tocantins	335.146	349.684	330.678	347.161	337.026	316.090	281.728
Goiás	405.302	466.660	471.590	355.291	339.046	292.579	303.965
Alagoas	190.684	222.530	319.274	312.238	318.231	295.096	314.615
Piauí	506.076	550.656	469.455	529.721	565.659	511.424	319.629
Rio de Janeiro	152.611	131.533	128.827	130.564	206.605	229.216	324.449
Pernambuco	660.451	621.937	652.186	655.919	743.328	520.330	341.901
Mato Grosso	563.653	549.695	553.864	525.617	496.621	355.896	349.917
Sergipe	490.420	498.233	509.739	491.367	485.360	483.990	450.486
Ceará	860.780	749.479	925.317	686.325	620.964	836.606	468.724
Rondônia	503.276	530.521	489.210	499.942	505.004	513.515	472.207
Santa Catarina	611.699	633.216	582.481	552.169	540.626	506.280	529.648
Mato Grosso do Sul	495.348	480.559	572.975	459.011	543.303	630.286	634.529
Minas Gerais	907.671	904.086	889.038	864.161	794.792	816.320	823.983
Acre	455.581	614.193	730.434	561.466	849.667	939.032	897.160
Amazonas	770.415	678.420	1.139.218	995.876	778.217	966.341	926.297
Rio Grande do Sul	1.297.191	1.371.895	1.339.659	1.281.899	1.275.655	1.302.929	1.191.202
São Paulo	1.105.850	1.026.732	1.038.400	982.070	1.169.080	1.321.297	1.354.849
Maranhão	1.720.322	1.765.586	1.730.141	1.216.413	1.540.586	1.780.279	1.529.579
Bahia	4.393.997	4.481.355	4.359.358	3.437.100	3.211.278	2.966.230	2.200.806
Paraná	3.840.363	3.365.003	3.325.943	3.654.710	4.012.948	4.179.699	3.869.080
Pará	5.078.426	5.216.955	4.799.099	4.548.748	4.596.083	4.647.552	4.617.543
Brasil	26.639.013	26.541.200	26.703.039	24.403.981	24.967.052	25.349.542	23.044.557

Fonte: IBGE (2017c).

A mandioca-doce, uma planta mutante, tem grande quantidade de açúcares na raiz e menor quantidade de amido, dispensando a etapa de hidrólise do amido na produção de álcool.

Também chamada de mandioca açucarada, essa planta é moída, prensada e o caldo vai direto para a fermentação, reduzindo em torno de 30% o consumo de energia quando comparado ao processo que inclui a etapa da quebra do amido. O tempo total do processo também é menor, pois, enquanto o processo de produção do etanol de mandioca comum leva em torno de 60 horas, o da mandioca-doce dura apenas 10 horas.

Conclusão

Um dos enquadramentos que decerto se impõem como um grande limitador das atividades produtivas e sistemas de uso da terra possíveis e recomendados para a área de estudo, sem dúvida, é a Convenção Internacional das Zonas Úmidas Ramsar, assim como a própria Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense.

A Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense possui uma área de 1.775.035,9 ha que se estende por mais de 20 mil quilômetros quadrados nos baixos cursos dos rios Pericumã e Aura. Está localizada na região continental de oeste a sudeste da Baía de São Marcos e abrange 23 municípios. Sua característica principal é a ocorrência de terras baixas, planas, inundáveis, “caracterizadas por campos, matas de galeria, manguezais e bacias lacustres, tendo sido incluída como sítio Ramsar devido ao alagamento de suas terras baixas, restando apenas as terras firmes, onde a presença de aves é abundante” (GRANZIERA, 2009, p. 426, citado por MUNIZ; ARAÚJO, 2014?).

A rica e variada vegetação da Baixada abrange desde manguezais, campos aluviais fluviomarinheiros, abertos, perto dos lagos, até densas florestas de galeria ao longo dos rios, com babaçuais formando “ilhas”

nas terras mais altas, pouco atingidas pelas enchentes. Essa região possui uma rica fauna e flora aquática e terrestre, com diversas espécies raras. Sazonalmente, passa 6 meses seca e 6 meses alagada. Na estação chuvosa, seus rios e lagos transbordam, deixando os campos inundados. Nesses ciclos, ao transbordarem, transformam-se em extenso lago raso, onde se desenvolve essencialmente a pecuária bubalina e a pesca artesanal. Parte das águas é devolvida aos rios quando seus níveis baixam (MUNIZ, 2007).

No caso específico da criação extensiva de grandes animais bubalinos na Baixada Maranhense, conforme levantado em Muniz e Araújo (2014?), o Maranhão se destaca por possuir vastas zonas úmidas que foram reconhecidas internacionalmente por essa Convenção, o que faz com que essa atividade represente um retrocesso na proteção desses ambientes, ainda que seja praticada na ilegalidade.

Da mesma forma que a rizicultura atualmente praticada em áreas de uso comum, ambas as atividades já representariam um enorme desafio para promoção do uso sustentável dos recursos naturais ali encontrados, visto que se trata de um sistema tradicionalmente ali praticado e cujo produto (arroz) representa um item culturalmente indispensável na dieta das famílias maranhenses.

Nesse sentido, a Embrapa Cocais, em conjunto com a Embrapa Meio Norte, vem trabalhando para oferecer um sistema de produção que utiliza variedades como a BR 374 e práticas de manejo adequadas a essas condições.

Em relação ao babaçu, uma legislação estadual específica permite que esse recurso seja acessado para coleta de frutos por parte de populações tradicionais, mesmo diante da precariedade da posse da terra, como encontrado na maioria dos casos nessa região.

Por sua vez, em que pese à existência desse grande domínio de águas, no ambiente de terra firme, constata-se que há um forte incremento da produção aquícola estadual nesse território, onde a piscicultura

de espécies variadas como matrinxã (*Brycon cephalus*), curimatá (*Prochilodus lineatus*), tilápia comum (*Tilapia rendalli*) e tailandesa, carpa [*Cyprinus carpio* (L.)] e tambacú, vem sendo fortemente desenvolvida nessa região, com um bom nível tecnológico, a despeito da ausência da Embrapa como um dos atores que estrategicamente deveriam manter forte protagonismo e participação nessa cadeia produtiva.

O Estado do Maranhão concentra os bolsões de pobreza mais graves do País. Muitos desses bolsões estão localizados ao longo da Estrada de Ferro Carajás. A região de estudo apresenta um dualismo tecnológico entre uma agricultura em grande escala com uso de mecanização e insumos modernos e pequenos produtores praticando agricultura de “toco”. Situação análoga ocorre com a pecuária. Uma das soluções para reduzir a pobreza implica na busca de alternativas tecnológicas que tenham mercado e sejam lucrativas. Em relação à pecuária, sua modernização deve ocorrer pelos sistemas integrados lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Muitas das soluções exigem investimentos, agricultores treinados e demandam tempo para sua consolidação. A economia de arraste provocada pela Companhia Vale, Matopiba e outras grandes empresas tem efeito positivo, absorvendo contingentes que aproveitam este novo cenário, mas provocam, também, para o grupo de retardatários, a concentração da pobreza.

Algumas tendências recentes dos governos federal e estadual e do mundo empresarial têm apontado os estados do Pará e do Maranhão como palco de grandes transformações nos próximos anos. A sinalização dos governos e do setor empresarial é o desenvolvimento de projetos estratégicos de infraestrutura e logística que vão provocar uma grande mudança na geografia econômica desses dois estados vizinhos. Essas ações serão capitaneadas por grandes grupos empresariais brasileiros e associados com americanos, chineses, japoneses, argelinos, noruegueses, entre os principais, que passam a transitar na região e/ou ampliar os investimentos já existentes. Estas empresas têm interesse na cadeia de produção de alimentos, de matéria-prima e da biodiversidade e da verticalização do setor de mineração e metalurgia.

Os contatos mantidos com lideranças de pequenos produtores, empresários e técnicos de instituições federais, estaduais e municipais evidenciou uma grande demanda de tecnologia para o setor agrícola. Os grandes empresários trazem a sua experiência de seus locais de origem e, empiricamente, adaptam os sistemas produtivos, com riscos que poderiam ser minimizados com mais investimentos na geração de tecnologia. No conjunto de pequenos produtores, a carência tecnológica e a falta de assistência técnica se confundem com o culto ao atraso e ao obscurantismo, que tendem a prejudicar o desenvolvimento desse segmento. Há uma demanda tecnológica que precisa estar sintonizada com os esforços das unidades de pesquisa da Embrapa.

Um grande esforço de transferência de tecnologia poderia ser feito copiando as experiências singulares dos agricultores mais eficientes, sejam eles pequenos, médios ou grandes, para superar a escassez de oferta tecnológica em curto prazo. A equipe de pesquisa testemunhou em diversos encontros relatos de deslocamentos de mão de obra rural para trabalhar nas lavouras de dendezeiro no Estado do Pará, de colheita de uva e maçã no Sul do País, entre outros. Há falta de emprego e de oferta de serviços públicos adequados em termos de saúde, educação, transporte, água, entre outros.

A dotação de recursos naturais fornecida pelos babaçuais não apresenta garantia de geração de renda satisfatória. A escassez de água constitui fator limitante para o desenvolvimento das atividades agrícolas pelos pequenos produtores. A atividade agrícola dos pequenos produtores está condicionada, na sua totalidade, à dependência de chuvas anuais. As Baixadas Maranhenses, consideradas áreas inaproveitáveis no passado, constituem ativos focos de plantio de arroz e de piscicultura com moderna tecnologia.

A viabilização tecnológica para muitas atividades dos pequenos produtores exige, em muitos casos, investimentos somente factíveis se estes se organizarem em cooperativas ou associações de produtores. O avanço político verificado na organização de sindicatos deve passar para um novo patamar visando à organização para fins produtivos.

O programa de aproveitamento de água da chuva para abastecimento humano visível em alguns municípios deveria ser estendido para fins agrícolas, com a construção de açudes e barragens. Mais importante seria a plena implementação do Novo Código Florestal. A recuperação de APP e ARL, sobretudo ao longo de cursos de água, é prioritária para os municípios maranhenses.

A baixa produtividade das atividades agrícolas desenvolvidas pelos pequenos produtores constitui o indicativo da necessidade de reforçar o serviço de extensão rural e aumentar a oferta de geração de tecnologias, para fazer frente à redução de área com a implementação do Novo Código Florestal e do crescimento populacional. As incertezas do passado podem ser promessas concretas para, no futuro, mediante as inovações tecnológicas, a exemplo do Matopiba, traduzir-se em realidade concreta.

Referências

ALMEIDA-FUNO, I. C. da S.; PINHEIRO, C. U. B.; MONTELES, J. S. Identificação de tensores ambientais nos ecossistemas aquáticos da área de proteção ambiental (APA) da Baixada Maranhense. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 74-85, 2010.

AMORIM, P. Q. R. **Perspectiva histórica da cadeia da mamona e a introdução da produção de biodiesel no semi-árido brasileiro sob o enfoque da teoria dos custos de transação**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ARAÚJO, E. C. E. Estado da arte e potencial do babaçu para a agroenergia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5.; CLÍNICA TECNOLÓGICA EM BIODIESEL, 2., 2008, Lavras. **Biodiesel: tecnologia limpa**. Anais... Lavras: UFLA, 2008. 12 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/45060/1/a5568.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2014.

BARBOSA, F. B. da C. **Desenvolvimento nas regiões subdesenvolvidas do Brasil**. Disponível em: <www.ipades.com.br/artigos/2016/DESENVOLVIMENTO%20NAS%20REGIOES%20SUBDESENVOLVIDAS%20DO%20BRASIL.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2016.

BATISTELLA, M.; BOLFE, E. L. (Ed.). **Relatório de planejamento do macrozoneamento ecológico-econômico do Estado do Maranhão**. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2013. 38 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Relatório Técnico, Produto 1). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103249/1/RelatorioPlanejamento-Prod1-MacroZEE.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2016.

BISPO, P. da C.; VALERIANO, M. M.; KUPLICH, T. M. Variáveis geomorfométricas locais e sua relação com a vegetação da região do interflúvio Madeira-Purus (AM-RO). **Acta Amazonica**, v. 39, n. 1, p. 81-90, 2009.

BRASIL. Ministério da Transparência, Fiscalização e Controladoria-Geral da União. Portal da Transparência. **Transferência de recursos por estado/Município UF: Maranhão Exercício: 2013**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/PortalTransparenciaListaAcoes.asp?Exercicio=2013&SelecaoUF=1&SiglaUF=MA&CodMun=0713&Pagina=2>>. Acesso em: 03 nov. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sítios Ramsar. Sítios Ramsar do Brasil**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar/sitios-ramsar>>. Acesso em: 18 fev. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Zoneamento Ecológico Econômico. O que é ZEE?** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial/item/7528-zoneamento-ecologico-econômico>>. Acesso em: 18 fev. 2017.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Consulta pública bolsa família**. Disponível em: <https://www.beneficiosociais.caixa.gov.br/consulta/beneficio/04.01.00-00_00.asp>. Acesso em: 07 nov. 2016.

CALAND, L. B.; SANTOS, L. S. S.; MOURA, C. V. R.; MOURA, E. M. Síntese de novos catalisadores de óxidos de Cu, Co e Mn suportados em alumina na reação de transesterificação para obtenção de biodiesel. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AGROENERGIA E BIOCOMBUSTÍVEIS, 1., 2007, Teresina. **Anais...** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. 1 CD-Rom.

CARNEIRO, M. S.; ANDRADE, M. P. de; MESQUITA, B. A. de. A reforma da miséria e a miséria da reforma: notas sobre assentamentos e ações chamadas de reforma agrária no Maranhão. **Revista de Políticas Públicas**, v. 2, n. 2, p. 101- 132, 1996.

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 1).

COSTA NETO, J. P. **Bases limnológicas para manejo de tanques de cultivo de peixes**. 1990. 240 f. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo, São Carlos.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Índice Firjan de desenvolvimento municipal**: ano 2011. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/ifdm/consulta-ao-indice/ifdm-indice-firjan-de-desenvolvimento-municipal-resultado.htm?UF=MA&IdCidade=210070&Indicador=1&Ano=2011>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Anajatuba, MA**: diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?a]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Arari, MA**: diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?b]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Bacabeira, MA**: diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?c]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Igarapé do Meio, MA**: diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?d]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Itapecuru Mirim, MA**: diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?e]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Miranda do Norte, MA**: diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?f]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Monção, MA:** diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?g]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Santa Inês, MA:** diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?h]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Santa Rita, MA:** diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?i]. 7 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre São Luís, MA:** diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?j]. 11 p.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Vitória do Mearim, MA:** diagnóstico socioeconômico. Rio de Janeiro, [200-?k]. 7 p.

GABAS JÚNIOR, N. Apresentação. In: MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. S. (Ed.). **Amazônia Maranhense:** diversidade e conservação. Belém, PA: MPEG, 2011. p. 7.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos do NAEA**, v. 8, n. 1, p. 19-71, 2005.

IBGE. **Sinopse do censo demográfico 2010:** Maranhão. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=21&dados=0>>. Acesso em: 07 nov. 2016.

IBGE. **Cidades@.** Maranhão: Bom Jardim. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <[http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210200&search=maranhao bom-jardim](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=210200&search=maranhao%20bom-jardim)>. Acesso em: 07 nov. 2016.

IBGE. **Contas regionais do Brasil:** 2011. Rio de Janeiro, 2013. 54 p. (IBGE. Contas nacionais, n. 40). Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Regionais/2011/contas_regionais_2011.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2016.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 73:** efetivo de rebanhos, por tipo de rebanho. [Rio de Janeiro]. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=73&z=t&o=24&i=P>>. Acesso em: 19 fev. 2017a.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 289**: quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. [Rio de Janeiro]. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=289&z=t&o=18&i=P>>. Acesso em: 19 fev. 2017b.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 1612**: área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produ, quantidade produzida, rendimento médio e regados. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 19 fev. 2017c.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 1613**: área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. [Rio de Janeiro]. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=t&o=11&i=P>>. Acesso em: 19 fev. 2017d.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 3277**: pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, segundo a situação do domicílio, o sexo e os grupos de idade (notas). [Rio de Janeiro, 2010?]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3277#resultado>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Tabela 5938**: produto interno bruto a preços correntes, impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e valor adicionado bruto a preços correntes total e por atividade econômica, e respectivas participações - Referência 2010 (notas). [Rio de Janeiro, 2014?]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938#resultado>>. Acesso em: 19 fev. 2017.

INCRA. Superintendência Regional do Maranhão. **Projetos de assentamento por município, com suas respectivas áreas e número de famílias, no Estado do Maranhão**. [São Luís, 2014]. Planilha em excel.

INTROVINI, G. R. **Semeando a linha do Equador**. Balsas: Kugler Artes Gráficas, 2010. 129 p.

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K.; HIRSCH, A.; PIMENTA, F. M.; GUIMARÃES, D. P. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 199 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 146).

LEMONS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 2. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; [Rio de Janeiro]: EMBRAPA-SNLCS, 1982. 46 p.

LLORENS, F. A. **Desenvolvimento econômico local**. Rio de Janeiro: BNDES, 2001. 230 p.

MACAL CONSULTORIA. **Diagnóstico de análise técnica e multidisciplinar e inventariado agrossocial – ISEV. Arari/Ma**. Rio de Janeiro: Fundação Vale, 2010. 138 p.

MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. de. Prefácio. In: MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. S. (Ed.). **Amazônia Maranhense: diversidade e conservação**. Belém, PA: MPEG, 2011. p. 9-10.

MAY, P. H. **Palmeiras em chamas: transformação agrária e justiça social na zona do babaçu**. São Luís: EMAPA: FINEP: Fundação Ford, 1990. 328 p. (EMAPA. Documentos, 12).

MESQUITA, B. A. de. A crise da economia do babaçu. **Revista de Políticas Públicas**, v. 2, n. 2, p. 61-76, 1996.

MINGOTI, R.; BRASCO, M. A.; HOLLER, W. A.; LOVISI FILHO, E.; SPADOTTO, C. A. **Matopiba: caracterização das áreas com grande produção de culturas anuais**. Campinas: Embrapa Gestão Territorial, 2014. 2 p.

MOURA, W. C. de; FUKUDA, I. C.; LISBOA, E. A.; GOMES, B. N.; OLIVEIRA, S. L.; SANTOS, A. S. C. de; MARTINS, M. B. A Reserva Biológica do Gurupi como instrumento de conservação da natureza na Amazônia Oriental. In: MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. S. (Ed.). **Amazônia Maranhense: diversidade e conservação**. Belém, PA: MPEG, 2011. p. 25-31.

MUNIZ, L. M. A criação de búfalos na baixada maranhense: uma análise do desenvolvimentismo e suas implicações sócio-ambientais. In: JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 3., 2007, São Luís [Anais...]. São Luís: UFMA, 2007.

MUNIZ, C. C.; ARAÚJO, L. C. Criação extensiva de búfalos na Baixada Maranhense: retrocessos na proteção ambiental. **ViaJus**. [2014?] Disponível em: <<http://www.viajus.com.br/viajus.php?pagina=artigos&id=4757&idAreaSel=13&seeArt=yes>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

PINHEIRO, C. U. B.; FRAZÃO, J. M. F.; BALICK, M. J. Coleta de germoplasma de palmeiras do complexo babaçu (Orbignya e Attalea). In: WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. (Ed.). **Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. p. 549-583.

PORRO, R. Lavoura-pecuária-floresta integradas em babaçuais: conhecimento e prática agroflorestal na pré-Amazônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 64., 2012, São Luís. **Ciência, cultura e saberes tradicionais para enfrentar a pobreza**. São Luís: SBPC: UFMA, 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Ranking IDHM Unidades da Federação 2010**. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-uf-2010.html>>. Acesso em: 18 fev. 2017.

PROJETO RADAM. **Folha SA.23, São Luis e parte da folha SA 24 Fortaleza**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1973. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

RAO, V.; PALAT, T.; CHAYAWAT, N.; CORLEY, R. H. V. The Univanich oil palm breeding programme and progeny trial results from Thailand. **International Journal of Oil Palm Research**, v. 6, p. 50-60, 2009.

ROGÉRIO, J. B.; DUARTE, I. D.; BACK, G. R.; SANTOS, M. C. S.; ANTONIASSI, R.; FARIA-MACHADO, A. F.; BIZZO, H. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANTONINI, J. C. dos A. Produtividade de genótipos de palma cultivados no Cerrado In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 5.; CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 8., 2012, Salvador. **Biodiesel, inovação e desenvolvimento regional**: anais: trabalhos científicos. Lavras: UFLA, 2012. v. 1, p. 245-246.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

SANTOS, H. G. dos; OLIVEIRA, J. B. de; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C. dos; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. E-book.

SANTOS, R. R. S. **Diagnóstico da situação atual da agropecuária familiar do Município de Arari-MA e diretrizes para um desenvolvimento ascendente, em curto prazo, respeitando a cultura e o hábito alimentar do pequeno produtor**. 2. ed. Arari: [s. n.], 2007. 64 p.

SCHMIDT, J.; EVANS, I. S.; BRINKMANN, J. Comparison of polynomial models for land surface curvature calculation. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 17, n. 8, p. 797-814, 2003.

SILVA, C. K. **Os caminhos da soja até o Maranhão**. Não-Me-Toque: Grapel, 2009. 142 p.

TARGINO, I. Frente de expansão camponesa. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 16, n. 2, p. 183-210, abr./jun. 1985.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE. **A prefeitura de Vitória do Mearim: características sócio econômicas e potencial de desenvolvimento**. Vitória do Mearim, 2006. 104 p.

VALERIANO, M. M. Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 3595-3602.

Anexo. Relação das pessoas e instituições nos municípios do entorno da Estrada de Ferro Carajás no Estado do Maranhão

Nome	Instituição	Município	Formação
Fabricio Moraes	Secretaria de Agricultura	Santa Inês	Secretário de Agricultura/ Técnico Agrícola
Manuel Reis Ribeiro Santos	Departamento de Piscicultura	Santa Inês	Técnico Agrícola
Pascoal Varela	Secretaria de Agricultura	Santa Inês	Técnico Agrícola
Silvestre Taurino da Silva	Produtor	Santa Inês	Produtor
Valmir dos Santos	Produtor	Santa Inês	Produtor
Sebastião Ferreira Filho (Nono)	Empresário	Santa Inês	Produtor
José dos Santos Teixeira	Produtor	Santa Inês	Produtor
Gervásio Rodrigues da Silva	Assessor Técnico da Secretaria de Agricultura	Monção	Agrônomo
José Roberto Souza Gomes	Associação dos Produtores do Lago do Pinto	Monção	Produtor
Izabel Sousa Cardoso	Clube de Mães	Itapecuru Mirim	Produtora
Márcia Silvana Campelo	Clube de Mães	Itapecuru Mirim	Produtora
Ana Maria Silva Souza	Clube de Mães	Itapecuru Mirim	Produtora
João Correa dos Santos	STR	Itapecuru Mirim	Produtor
Esmilto Florêncio Barros Pereira	STR	Anajatuba	Diretor-STR
Antônio Lima Filho	Secretaria de Agricultura	Anajatuba	Produtor
Pedro Lopes Aragão	STR	Anajatuba	Presidente-STR
Paulo Sousa Pereira	STR	Anajatuba	Secretário Geral-STR
Manoel de Jesus Maciel	AGED	Vitória do Mearim	Zootecnista

Nome	Instituição	Município	Formação
Marcelo Bezerra Marinho	AGED	Vitória do Mearim	Técnico Agrícola
Jocelan Bezerra Tinoco	AGED	Vitória do Mearim	Secretário de Agricultura
José Nonato Nolasco	AGED	Vitória do Mearim	Técnico Agrícola
Antônio da Paixão Maciel Silva	STR	Vitória do Mearim	Secretário Agrário
Clecêncio do Espírito Santo Correa	STR	Arari	Secretário Financeiro
Gilberto de Pelegrine	Produtor/Empresário	Arari	Produtor
Raimundo Reginaldo Soares Santos	Técnico	Arari	Agrônomo
Marinalva Martins Fernandes	Produtora	Arari	Produtora
Antônio do Reis Pereira	STR	Miranda do Norte	Diretor Agrário
Manuel Jesus Marinho Costa	STR	Miranda do Norte	Coordenador de Juventude
Maria Graciete Fonseca	STR	Miranda do Norte	Secretária de Política Social
Damião Cruz	STR	Santa Rita	Presidente-STR
Raimundo Inocêncio Saminez	STR	Santa Rita	Secretário Agrário
Joana da Cruz Santo	STR	Bacabeira	Presidente/Interina
Paula Azevedo Desterro	STR	Bacabeira	Vice-Presidente Interina

Embrapa

Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13776