

## Macrozoneamento Ecológico-Econômico: potencialidades e fragilidades do estado do Maranhão

Mateus Batistella<sup>1</sup>  
Édson Luis Bolfe<sup>2</sup>  
Luiz Eduardo Vicente<sup>3</sup>  
Daniel de Castro Victoria<sup>4</sup>  
Luciana Spinelli Araujo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Biólogo, Pesquisador, Embrapa, Campinas-SP, mateus.batistella@embrapa.br

<sup>2</sup>Engº Florestal, Pesquisador, Embrapa, Campinas-SP, edson.bolfe@embrapa.br

<sup>3</sup>Geógrafo, Pesquisador, Embrapa, Campinas-SP, luiz.vicente@embrapa.br

<sup>4</sup>Engº Agrônomo, Pesquisador, Embrapa, Campinas-SP, daniel.victoria@embrapa.br

<sup>5</sup>Engº Florestal, Pesquisadora, Embrapa, Campinas-SP, luciana.spinelli@embrapa.br

**RESUMO:** O Maranhão possui parte de sua extensão em área de Amazônia Legal e a Embrapa Monitoramento por Satélite e a Embrapa Cocais, conjuntamente com a Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento do Maranhão (Seplan) e com apoio de demais Secretarias de Estado e Instituições Maranhenses, realizaram o MacroZEE-MA, na escala de 1:1.000.000. Este trabalho, organizado pelos coordenadores gerais deste macrozoneamento, visa apresentar os resultados da etapa final desse projeto, com a identificação das zonas ecológico-econômicas do Maranhão e suas principais potencialidades e fragilidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nordeste, Maranhão, Zoneamento Ecológico Econômico.

**INTRODUÇÃO:** A elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) é uma determinação legal conferida pelo Decreto Federal nº 7.378/2010 (Brasil, 2014), que instituiu a implementação deste instrumento em todos estados da Amazônia Legal. O ZEE é um instrumento técnico de informação sobre o território estadual, para planejar a ocupação racional e o uso sustentável dos recursos naturais. É construído a partir de dados e informações integradas em uma base geográfica que classifica o território segundo suas potencialidades e vulnerabilidades, definindo diretrizes de uso e ordenamento das terras rurais para as unidades de território do zoneamento. Além disso, o ZEE é um instrumento político de regulação do uso do território que permite integrar as políticas públicas, descartando o convencional tratamento setorizado e aumentando a eficácia das decisões políticas. O projeto de ZEE executado pela Embrapa Monitoramento por Satélite e Embrapa Cocais para o governo do Estado do Maranhão considerou a escala cartográfica de referência de 1:1.000.000, sendo denominado Macrozoneamento Ecológico-Econômico (MacroZEE) do Estado do Maranhão. Um ZEE envolve etapas de planejamento do projeto, do diagnóstico, do prognóstico e dos subsídios à implementação (Brasil, 2006), e as ferramentas de geotecnologias são a base do zoneamento por propiciar a espacialização e a integração dos dados das diferentes áreas, além da organização e gerenciamento das informações espaciais em um banco de dados. A etapa de diagnóstico deste projeto contemplou a avaliação da situação atual de uso e cobertura da terra, do meio físico-biótico, socioeconômico e jurídico-institucional, e embasou a etapa final da delimitação das zonas, suas características e diretrizes (Embrapa Monitoramento por Satélite, 2014). O objetivo deste trabalho é apresentar as zonas ecológico-econômicas do estado do Maranhão e suas principais potencialidades e fragilidades.

**ÁREA DE ESTUDO:** Localizado na região nordeste do país, o Maranhão é um dos 10 maiores estados do Brasil, com área aproximada de 332 mil km<sup>2</sup>. A diversidade de ambientes, com ocorrência dos biomas Cerrado (64,1%), Amazônia (34,8%) e Caatinga (1,1%) (Stella, 2011), além da inserção de parte do estado em área de Amazônia Legal, reflete-se no ordenamento territorial, considerando as políticas específicas dessas situações. A divisão política do Maranhão conta atualmente com 217 municípios, distribuídos em cinco mesorregiões geográficas. Ao todo, 138 municípios estão associados ao Bioma Cerrado, 110 ao Bioma Amazônia e 15 ao Bioma Caatinga; 209 municípios ainda integram a área de Amazônia Legal. O estado encontra-se também inserido na região

denominada MaToPiBa, formada por área dos estados do Tocantins, Piauí e Bahia, além do próprio Maranhão. Essa região tem sido responsável pela ampliação da produção de grãos, soja e milho principalmente, tornando-se um dos principais polos agrícolas do país, demandando também estudos direcionados para um planejamento estratégico, visando o melhor desenvolvimento da região com uma produção sustentável.

**METODOLOGIA:** No contexto operacional, o MacroZEE do Maranhão segue as orientações e os procedimentos definidos pelas diretrizes metodológicas do Projeto ZEE Brasil e é executado em quatro fases de trabalho, que abrangem o planejamento do projeto, o diagnóstico, o prognóstico e os subsídios à implementação (Figura 1). A definição das macrozonas do estado está inserida na etapa de prognóstico, que integra todas as informações geradas e compiladas na etapa de diagnóstico para propor as zonas com respectivas diretrizes como base para o planejamento estratégico do estado. A construção do MacroZEE do Maranhão foi baseada em dados do estado compilados a partir de diversas fontes e também gerados pela Embrapa Monitoramento por Satélite entre 2012 e 2013, constituída por componentes cartográficos, descritivo-numéricos e documentais e contemplando um total de 76 planos de informação, incluindo 9 referentes a aspectos jurídico-institucionais, 26 relacionados a aspectos socioeconômicos, 16 referentes ao meio físico e biótico e 25 de imagens de satélite para mapeamento do uso e da cobertura da terra no estado. Da base físico-biótica, foram empregados os dados de geologia, geomorfologia, solos, hidrografia, clima e vegetação, considerando também as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. Da base socioeconômica, foram empregados indicadores espacializados por município, destacando-se o índice de desenvolvimento humano, produto interno bruto e produção agrícola. Da base jurídico-institucional, as informações empregadas foram o MacroZEE da Amazônia Legal, as unidades de conservação federais e estaduais, terras indígenas, áreas de quilombos e assentamentos, além da divisão municipal e regiões administrativas do estado. O banco de dados incluiu também o uso atual e cobertura da terra do estado, a vulnerabilidade natural à perda de solo e aptidão das terras. A base de dados com respectivas fontes, bem como os relatórios que detalham essas informações, podem ser acessados em <<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/macrozee/>>. A partir dessa base de dados, todo o território estadual foi analisado de forma integrada, considerando as potencialidades e limitações físico-bióticas, socioeconômicas e jurídico-institucionais, para definir unidades homogêneas de atividades ecológico-econômicas, propondo diretrizes gerais e específicas de uso e ocupação para cada unidade, sempre considerando as limitações da escala de trabalho (1:1.000.000). A definição das zonas é orientada pela identificação das i) áreas produtivas, que envolvem áreas já consolidadas de uso do solo e áreas onde o nível de vulnerabilidade permite a expansão de determinadas atividades para o desenvolvimento econômico, e ii) áreas sensíveis, com áreas de recuperação em que a vulnerabilidade natural e/ou o uso indiscriminado do seu solo requererem ações de recuperação ambiental, e áreas de conservação, que por sua alta vulnerabilidade, requerem atenção especial, tanto para o uso, sempre com manejo especial, de seus recursos naturais quanto para a implantação das atividades econômicas, que devem priorizar a conservação de sua condição de uso do solo e de sua biodiversidade. Essa definição das zonas não é, portanto, um processo direto de cruzamento de informações, mas de reflexão e ponderação sobre a sobreposição dessas bases distintas que, no caso desse MacroZEE, considerou ainda a participação da sociedade civil e de demais segmentos sociais através de consultas públicas e o acompanhamento da Comissão Estadual do ZEE e do Comitê Técnico-Científico do ZEE do estado do Maranhão em todo o processo de sua construção. Assim, inicialmente foram delimitadas as áreas com restrições de uso, ambiental e jurídico, e aquelas com instrumentos específicos de planejamento da ocupação, do uso, manejo e ordenamento territorial. A síntese da vulnerabilidade natural e da análise social, aliado a cobertura, uso e aptidão das terras, embasou a classificação das demais áreas em zonas, buscando expressar os graus de restrições em preservação, conservação e manejo controlado, bem como as possibilidades de expansão e consolidação das atividades socioeconômicas, respeitando a legislação atual.



Figura 1. Fluxograma com as principais atividades do Projeto ZEE Brasil e suas articulações (BRASIL, 2006).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A delimitação das zonas foi baseada nas características ambientais e socioeconômicas das unidades de análise, de forma a indicar condições homogêneas do ponto de vista de diretrizes para implementação do MacroZEE do Maranhão. Como resultado das análises integradas, foram definidas as zonas ecológico-econômicas do Maranhão – 4 zonas principais, além das áreas urbanas e de corpos d'água. Inicialmente foram delimitados os limites das principais áreas urbanas e dos corpos d'água continentais, para os quais não são atribuídas diretrizes zonais, pois possuem instrumentos próprios de planejamento. A partir disso, foram definidas as regiões com características de uso mais restrito, no caso, a zona 4, referente às áreas institucionais e usos especiais, incluindo as diferentes categorias de unidades de conservação e os territórios indígenas. Para essas áreas da zona 4 os usos e restrições também são definidos por legislação específica, tendo como principais diretrizes garantir a integridade do ecossistema e fortalecer as áreas protegidas existentes por meio de corredores ecológicos e criação de novas unidades de conservação de proteção integral, visando reter a forte pressão antrópica do entorno dessas áreas. A zona 3 refere-se às áreas de influência costeira, delimitadas em função de sua localização, das características ambientais, especialmente de fragilidades naturais, e da ocupação por populações tradicionais. Essas áreas são caracterizadas principalmente por baixada litorânea, planície de deflação, áreas de dunas e áreas tabulares costeiras do Estado do Maranhão, e também caracterizadas por processos de ocupação e uso por pescadores artesanais, quilombolas e comunidades indígenas, tendo potencial social predominantemente baixo. Como diretrizes para a zona 3 destaca-se que as atividades das comunidades tradicionais podem ser fomentadas, mas necessitam de ordenamento, organização, controle e desenvolvimento, considerando que essas áreas são sistemas tradicionalmente frágeis, potencialmente sensíveis ao uso direto intenso e objeto de atividade humana significativa. A zona 2, uso sustentável dos recursos naturais, é definida considerando níveis de conservação e preservação ambiental, especialmente da manutenção de remanescentes florestais em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e potencial para formação e corredores ecológicos, estando, por vezes, espacialmente associadas à zona 4. São áreas com menor potencialidade social e maior vulnerabilidade ambiental, destinadas predominantemente a usos alternativos ou especiais dos recursos naturais, sob manejo sustentável, podendo compor, em alguns casos, novas unidades de conservação em suas diferentes modalidades. Nessas áreas da zona 2 as políticas públicas e os investimentos devem ser adequados, levando em conta as potencialidades econômicas diante das limitações e fragilidades ambientais locais, com enfoque especial à recuperação das áreas degradadas ou modificadas. Para a delimitação da zona 1, consolidação e expansão dos sistemas sustentáveis de produção, com menor vulnerabilidade ambiental, são consideradas as informações de solos, geomorfologia, relevo, hidrografia, e, especialmente, dados de uso da terra já consolidado, aptidão agrícola e tendências de ocupação. Essas áreas da zona 1, que ocupam mais de 65% de todo o território estadual, tem o uso predominantemente agropecuário, industrial, de mineração, agroflorestal e florestal. Como diretriz geral para essa zona 1, deve ser estimulado o desenvolvimento das atividades primárias nas áreas já desmatadas ou convertidas para outros usos agropecuários ou agrícolas, com práticas adequadas de manejo no uso dos recursos naturais, especialmente o solo, preservando os remanescentes de vegetação natural; deve também ser objeto de projetos de consolidação, fortalecimento e ampliação da infraestrutura de transportes nos diferentes modais e de políticas públicas e investimentos para consolidação de atividades produtivas, com melhoria dos serviços públicos e privado. A distribuição e quantificação das zonas ecológico-econômicas do Estado do Maranhão podem ser observadas na Figura 2 e Tabela 1.

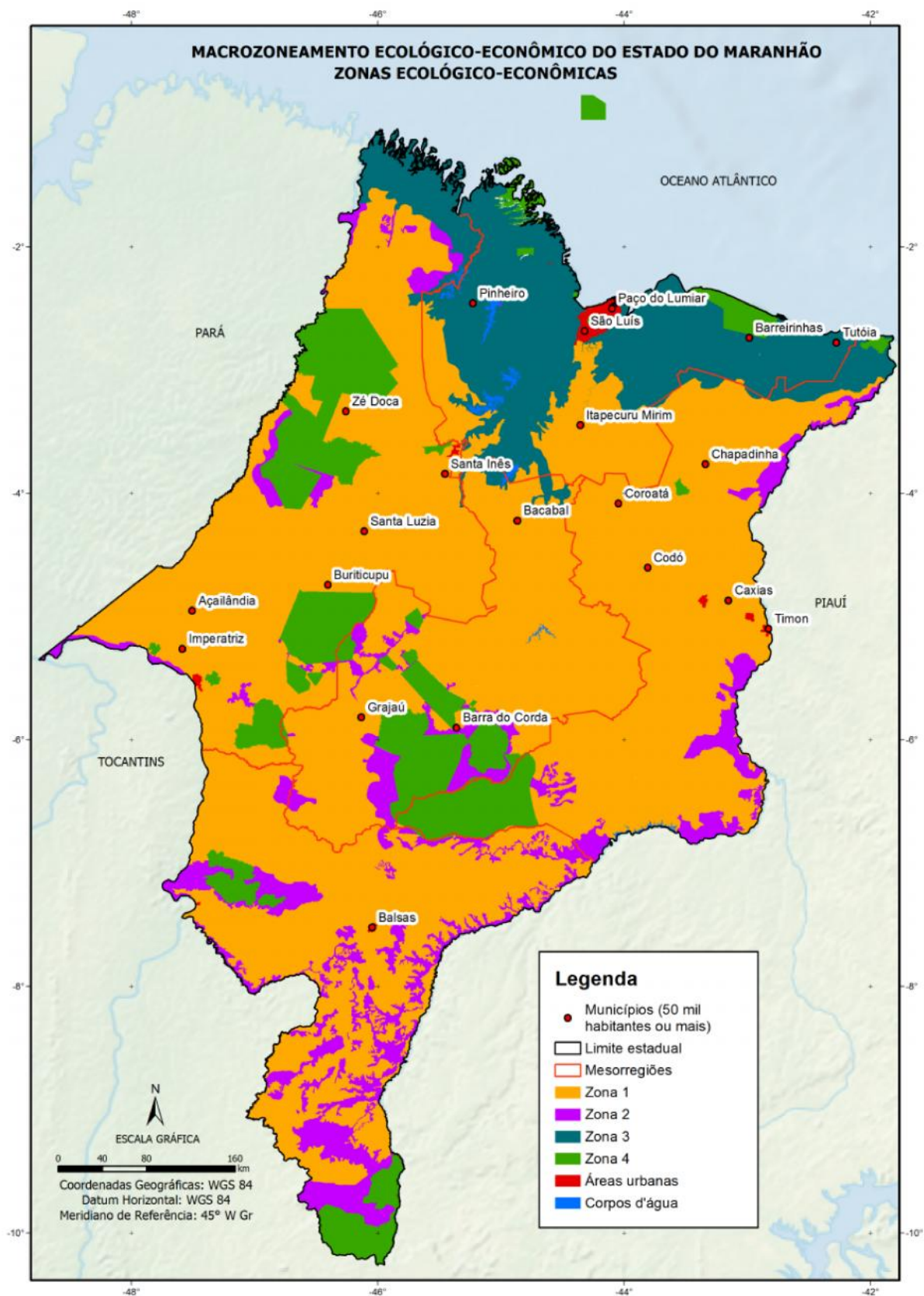


Figura 2. Mapa das zonas ecológico-econômicas do Estado do Maranhão.

Tabela 1. Zonas ecológico-econômicas, área e percentual.

Zonas	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Consolidação e expansão dos sistemas sustentáveis de produção	216.679,1	65,3
Uso sustentável dos recursos naturais	28.710,8	8,6
Áreas de influência costeira	45.346,4	13,7
Áreas institucionais e usos especiais	38.831,6	11,7
Áreas urbanas	1.311,8	0,4
Corpos d'água	1.057,8	0,3
<b>Total</b>	<b>331.937,5</b>	<b>100,0</b>

**CONCLUSÕES:** Os mapas de zonas apresentados nessa proposta de MacroZEE procuram sistematizar e representar o conhecimento sobre o Estado do Maranhão. O processo de elaboração do MacroZEE foi conduzido de forma participativa, levando em consideração critérios metodológicos, dados científicos e conhecimento local dos diversos participantes de reuniões e consultas públicas realizadas. A efetiva definição e implementação das zonas ecológico-econômicas e diretrizes zonais dependem da regulamentação política de instrumentos legais de ordenamento territorial, considerando os aspectos legais e programáticos da normatização, bem como a sua integração aos planos de gestão do estado. A partir da instituição do MacroZEE do Maranhão, sua utilização será referência para a elaboração e implementação de políticas públicas de desenvolvimento sustentável, além de ser orientador para o detalhamento do ZEE na escala de 1:250.000.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem às instituições parceiras, especialmente às integrantes da Comissão Estadual do ZEE e do Comitê Técnico-Científico do ZEE do estado do Maranhão - Secretarias de Estado do Planejamento e Orçamento do Maranhão, do Meio Ambiente e Recursos Naturais, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, do Desenvolvimento Social e Agricultura Familiar, da Infraestrutura, das Cidades e Desenvolvimento Urbano, de Minas e Energia, do Turismo e da Pesca e Aquicultura, Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos, Universidade Federal do Maranhão, Universidade Estadual do Maranhão e Embrapa Cocais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Decreto nº. 7.378, de 1 de dezembro de 2010.** Aprova o Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal – MacroZEE da Amazônia Legal, altera o Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7378.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2014.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil.** Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável – SDS. Brasília, DF, 2006.131p.
- Embrapa Monitoramento por Satélite. **Macrozoneamento ecológico-econômico do Estado do Maranhão.** Disponível em: <<http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/macrozee/>>. Acesso em: 20 ago. 2014.
- STELLA, A. **Plano de prevenção e controle do desmatamento e queimadas do Maranhão.** 2011. 120 p. Disponível em: <<http://www.sema.ma.gov.br/pdf/Plano%20Estadual%20de%20Combate%20ao%20Desmatamento.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2013.