

Documentos

ISSN 1516-4691
Dezembro, 2016

108

Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão: Cenário Atual em Dados Geoespaciais



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio Ambiente
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 108

Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão: Cenário Atual em Dados Geoespaciais

*Luciana Spinelli-Araujo
Gustavo Bayma-Silva
Fábio Enrique Torresan
Daniel Victoria
Luiz Eduardo Vicente
Edson Luis Bolfe
Celso Manzatto*

Embrapa Meio Ambiente
Jaguariúna, SP
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP-340, Km 127,5, Tanquinho Velho
Caixa Postal 69, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP
Fone: + 55 (19) 3311-2700
Fax: + 55 (19) 3311-2640
<https://www.embrapa.br/meio-ambiente/>
SAC: <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Maria Isabel de Oliveira Penteado*
Secretária-Executiva: *Cristina Tiemi Shoyama*
Membros: *Rodrigo Mendes, Ricardo A. A. Pazianotto, Maria Cristina Tordin, Nilce Chaves Gattaz, Victor Paulo Marques Simão, Daniel Terao (suplente), Lauro Charlet Pereira (suplente) e Marco Antônio Gomes (suplente).*
Revisor de texto: *Nilce Chaves Gattaz*
Normalização bibliográfica: *Victor Paulo Marques Simão*
Foto capa: *Fábio Enrique Torresan*
Editoração eletrônica: *Silvana Cristina Teixeira*
Tratamento de ilustrações: *Silvana Cristina Teixeira*

1ª edição eletrônica (2016)

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 Meio Ambiente**

Conservação da biodiversidade do estado do Maranhão: cenário atual em dados geoespaciais / Luciana Spinelli-Araújo... [et al.]. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016.

28 p. il. (Documentos / Embrapa Meio Ambiente, ISSN 1516-4691; 108).

1. Biodiversidade. 2. Maranhão. 3. Zoneamento econômico. 4. Zoneamento ecológico. I. Spinelli-Araújo, Luciana. II. Título. III. Série.

CDD 333.70981

© Embrapa 2016

Autores

Luciana Spinelli-Araujo

Engenheira Florestal, doutora em Ecologia Aplicada, Pesquisadora, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, CEP: 13.820-000, Jaguariúna, SP.

Gustavo Bayma-Silva

Geógrafo, mestre em Sensoriamento Remoto, Analista, Embrapa Monitoramento por Satélite, Av. Soldado Passarinho, nº 303, Fazenda Jardim Chapadão, CEP: 13.070-115, Campinas, SP.

Fabio Enrique Torresan

Bacharel em Ecologia, doutor em Ciências (Ecologia e Recursos Naturais), Pesquisador, Embrapa Monitoramento por Satélite, Av. Soldado Passarinho, nº 303, Fazenda Jardim Chapadão, CEP: 13.070-115, Campinas, SP.

Daniel de Castro Victoria

Engenheiro Agrônomo, doutor em Ciências – Química na Agricultura e no Ambiente, Pesquisador, Embrapa Informática Agropecuária, Av. André Tosello, nº 209 - Campus da Unicamp, Barão Geraldo, Caixa Postal: 6041, CEP: 13.083-886, Campinas, SP.

Luiz Eduardo Vicente

Geógrafo, pós-doutorado em Geologia, Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, CEP: 13.820-000, Jaguariúna, SP.

Édson Luis Bolfe

Engenheiro Florestal, doutor em Geografia, Pesquisador, Secretaria de Inteligência e Macroestratégia (SIM), Parque Estação Biológica - PqEB s/nº, CEP: 70.770-901, Brasília, DF.

Celso Vainer Manzatto

Engenheiro Agrônomo, doutor em Produção Vegetal, Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, km 127,5 - Caixa Postal 69, Tanquinho Velho, CEP: 13.820-000, Jaguariúna, SP.

Apresentação

O zoneamento ecológico-econômico (ZEE) é um instrumento para planejar e ordenar o território, sendo nos últimos anos a proposta do governo brasileiro para apoiar as decisões de planejamento do desenvolvimento e do uso do território nacional em bases sustentáveis, integrando o Plano Plurianual (PPA) do governo federal, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente e execução descentralizada por diversos órgãos federais e estaduais. A elaboração do ZEE é uma determinação legal conferida pelo Decreto Federal nº 7.378/2010.

A elaboração do Macrozoneamento Ecológico-Econômico (MacroZEE) do Maranhão ocorreu a partir de contrato entre a Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento (Seplan) do Maranhão e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Coordenado pela Embrapa e tendo apoio das secretarias do Estado, entidades de planejamento, organizações civis, empresas públicas e privadas, além da própria Universidade Estadual do Maranhão (Uema), o MacroZEE foi realizado considerando a escala cartográfica de referência de 1:1.000.000.

As etapas do MacroZEE do Maranhão seguiram um fluxo de atividades iniciadas com a estruturação do Banco de Dados, referente à compilação e organização em SIG das informações geoespaciais existentes, seguida da etapa de Diagnóstico, contemplando a situação atual de uso e cobertura da terra, diagnóstico do meio físico-biótico, diagnóstico socioeconômico e diagnóstico jurídico-institucional, finalizando com a definição das zonas ecológico-econômicas do estado e a instituição da Lei Estadual no 10.316, de 17 de setembro de 2015.

Neste trabalho é apresentada parte dos resultados obtidos durante o diagnóstico de dados bióticos, que contemplam análises da situação de remanescentes de vegetação. As informações empregadas nesse estudo possibilitam caracterizar o cenário atual da conservação da biodiversidade

no Estado do Maranhão, orientando discussões sobre a integridade das unidades de conservação e de implementação de corredores ecológicos em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.

Marcelo Augusto Boechat Morandi
Chefe-Geral da Embrapa Meio Ambiente

Sumário

Resumo	9
Abstract.....	10
1. Introdução.....	11
2. Materiais e Métodos	13
2.1. Área de Estudo	13
2.2. Base de Dados	14
2.3. Diagnóstico da vegetação e análises da conservação da biodiversidade.....	17
3. Resultados e Discussão.....	19
3.1. A vegetação rmanescente do Maranhão	19
3.2. A conservação da biodiversidade no estado do Maranhão	21
4. Conclusões.....	26
5. Referências.....	27

Resumo

Dados espaciais sobre o estado do Maranhão foram compilados e produzidos pela Embrapa durante o macrozoneamento ecológico-econômico do Estado. Neste trabalho, apresentamos parte dos resultados obtidos durante o diagnóstico de dados bióticos, que contemplam análises da situação de remanescentes de vegetação. No Estado, os biomas Cerrado (64% do Estado), Amazônia (35%) e Caatinga (1%) compõem um mosaico de paisagens ricas em biodiversidade. Com base na análise integrada de informações sobre as regiões fitoecológicas, biomas, unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, identificamos que 76% do estado do Maranhão são considerados áreas de vegetação, principalmente Vegetação Secundária (26%), Savana (23%) e Floresta Sazonal Semidecidual (13%). Em relação à preservação dos remanescentes, embora 19% do Estado seja protegido por unidades de conservação, menos de 5% podem ser considerados áreas de proteção integral e estão localizadas fora do bioma amazônico e da Amazônia Legal. As áreas prioritárias de conservação, especialmente as de grau de importância extremamente alta, estão pouco representadas em unidades de conservação de proteção integral. A informação utilizada neste estudo permite caracterizar o cenário atual de conservação da biodiversidade no estado do Maranhão, orientando discussões sobre a integridade das unidades de conservação e a implantação de corredores ecológicos.

Palavras-chave: planejamento, Maranhão, zoneamento, biodiversidade.

Abstract

Spatial data regarding the state of Maranhão, Brazil, was compiled and produced by Embrapa during the state's ecological-economic macrozoning. In this work, it is shown part of the results obtained during the diagnostic of the biotic data, which contemplate analysis of the situation of vegetation remnants. In the state, the biomes Cerrado (64% of the state), Amazônia (35%) and Caatinga (1%) compose a mosaic of landscapes rich in biodiversity. Based on integrated analysis of information on the phyto-ecological regions, biomes, conservation units, and priority areas for biodiversity conservation, it was identified that 76% of Maranhão state are considered vegetation areas, mostly Secondary Vegetation (26%), Savana / Cerrado (23%) and Semidecidual Seasonal Forest (13%). Regarding the preservation of the remnants, although 19% of the state is protected by conservation units, less than 5% can be considered areas of integral protection category and are located mainly outside the Amazon biome and the Legal Amazon area. The priority areas for conservation, especially those of extremely high importance, are underrepresented in conservation units of integral protection. The information used in this study makes it possible to characterize the current scenario of biodiversity conservation in the state of Maranhão, orienting discussions on the integrity of conservation units and the implementation of ecological corridors.

Key words: planning, Maranhão, zoning, biodiversity.

Conservação da Biodiversidade do Estado do Maranhão: Cenário Atual em Dados Geoespaciais

Luciana Spinelli-Araujo, Gustavo Bayama-Silva, Fábio Enrique Torresan, Daniel Victoria, Luiz Eduardo Vicente, Edson Luis Bolfe, Celso Vainer Manzatto

1. Introdução

O estado do Maranhão, localizado na região nordeste do país, é um dos 10 maiores estados do Brasil, com área aproximada de 332 mil km² (BATISTELLA et al., 2014). O Estado contempla três diferentes biomas, o que contribui para uma elevada diversidade de paisagens: o Cerrado e suas diferentes fitofisionomias desde as mais abertas (campos) até matas fechadas; a Amazônia com vegetação característica de árvores altas, matas de várzeas nas planícies periodicamente inundadas e matas de igapó permanentemente inundadas; e uma pequena porção do bioma Caatinga, caracterizado pela presença de uma vegetação arbustiva com galhos retorcidos e com raízes profundas, e de cactos e bromélias.

A vegetação é um dos componentes mais importantes da biota, na medida em que seu estado de conservação e de continuidade definem a existência ou não de habitats para as espécies, a manutenção de serviços ambientais ou mesmo o fornecimento de bens essenciais à sobrevivência de populações humanas (PROBIO, 2007). Assim, a coesão da paisagem, ou a proporção de habitat intacto remanescente

podem ser considerados indicadores da biodiversidade (GALINDO-LEAL et al., 2005), enquanto as alterações em habitats naturais, com sua diminuição em extensão e integridade, são indicativas de contínuo declínio dessa biodiversidade (BRASIL, 2010b). Apesar da rica diversidade, o Maranhão é o estado da Amazônia Legal que apresenta o menor grau de ocupação do espaço com áreas protegidas, apresentando alto grau de desmatamento e fragmentação florestal (ARAÚJO et al., 2011).

A inserção de parte do Maranhão em área de Amazônia Legal interfere na gestão territorial do Estado, considerando políticas específicas para essa região, como a determinação legal de elaboração de um Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), instrumento técnico para planejar a ocupação racional e o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2010a). No ZEE o território é dividido em zonas, considerando os diagnósticos dos recursos naturais, da socioeconomia e do marco jurídico-institucional (BRASIL, 2002). Nas diversas etapas do ZEE, as ferramentas de geotecnologias são essenciais 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 (BATISTELLA et al., 2014).

O projeto de ZEE executado pela Embrapa 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 (BATISTELLA et al., 2014). No contexto do MacroZEE a importância da identificação e caracterização dos remanescentes florestais está associada diretamente à definição das potencialidades naturais da área, considerando que áreas de vegetação seriam indicativas de potenciais serviços ambientais, e das fragilidades naturais, em que a alteração da integridade do ecossistema natural é um indicador da perda da biodiversidade ao nível de paisagem. Na proposta de zoneamento a identificação dessas áreas remanescentes orienta ainda a implementação de corredores

ecológicos, que são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais que ligam unidades de conservação (ICMBIO, 2013) visando mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas (BRASIL, 2014).

Neste trabalho, o objetivo é apresentar parte dos resultados da etapa de diagnóstico de dados bióticos do MacroZEE do Maranhão, contemplando análises da situação dos remanescentes de vegetação em unidades de conservação, considerando ainda sua distribuição em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de Estudo

A divisão política do Maranhão conta atualmente com 217 municípios, distribuídos em cinco mesorregiões geográficas – Norte Maranhense, Leste Maranhense, Oeste Maranhense, Centro Maranhense e Sul Maranhense. O Estado (Figura 1) dispõe de 64,1% do território no bioma Cerrado, 34,8% no bioma Amazônia, e apenas 1,1% na Caatinga (Figura 2a) (STELLA, 2011). Ao todo, 138 municípios estão associados ao bioma Cerrado, 110 ao bioma Amazônia e 15 ao bioma Caatinga; destes, 209 municípios estão inseridos em área de Amazônia Legal, a oeste do meridiano de 44°.

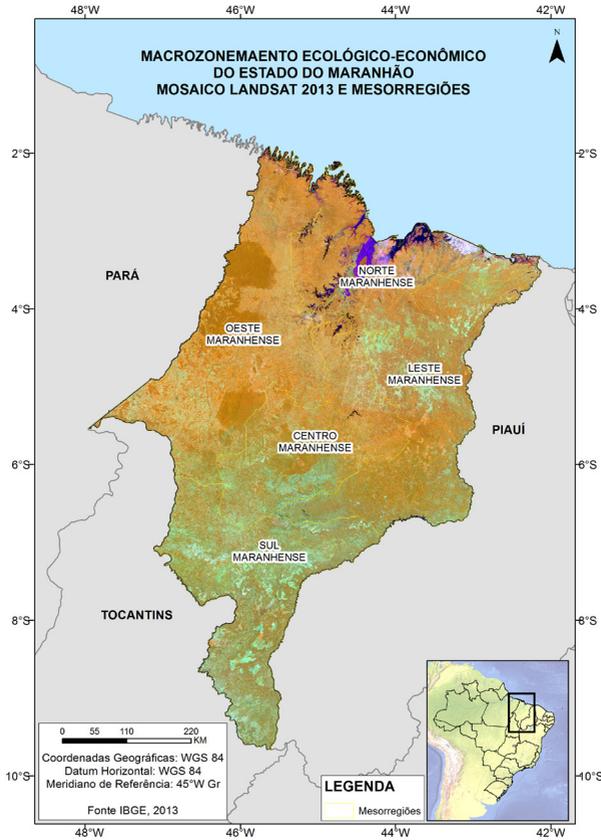


Figura 1. Localização do estado do Maranhão, representado no mosaico de imagens TM/Landsat de 2013, com as mesorregiões.

2.2. Base de Dados

Unidades de conservação e biomas

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) foi instituído em 18 de julho de 2000, através da Lei no 9.985 (BRASIL, 2000), na qual foram estabelecidos os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, definindo unidade de conservação como:

[...] espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Ainda de acordo com a Lei no 9.985 (BRASIL, 2000), as unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas:

- unidades de proteção integral: tem como objetivo básico a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, e inclui as categorias estação ecológica, reserva biológica, parque, monumento natural e refúgio de vida silvestre;
- unidades de uso sustentável: com o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, inclui as categorias área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva extrativista, área de proteção ambiental (APA) e reserva particular do patrimônio natural (RPPN).

Para realizar as análises no Maranhão, foram compiladas as bases de unidades de conservação do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2016b) e da Universidade Estadual do Maranhão (2016), considerando apenas as áreas terrestres. No caso do recorte dos biomas, foi empregado o Mapa de Biomas, escala 1:5.000.000, resultado da parceria entre o IBGE e o Ministério do Meio Ambiente (IBGE, 2016).

Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade

Entre 1997 e 2000, a equipe do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) fez uma ampla consulta para definir áreas prioritárias para conservação nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos,

e Zona Costeira e Marinha. De maneira geral, a definição das áreas mais relevantes foi baseada nas informações disponíveis sobre biodiversidade e pressão antrópica e na experiência dos pesquisadores participantes dos seminários de cada bioma. O grau de prioridade de cada uma foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades tradicionais e povos indígenas e sua vulnerabilidade. Como resultado final, foram escolhidas 900 áreas que foram reconhecidas pelo Decreto no 5.092, de 21 de maio de 2004, e instituídas pela Portaria no 126, de 27 de maio de 2004, do Ministério do Meio Ambiente.

Posteriormente, essas áreas passaram por um processo de revisão, uma vez que novas informações biológicas advindas de levantamentos e expedições se tornaram disponíveis. A metodologia proposta para revisão das áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira adota como base o mapa de biomas do IBGE. Essa metodologia incorpora os princípios de planejamento sistemático para conservação e seus critérios básicos (representatividade, persistência e vulnerabilidade dos ambientes), e prioriza o processo participativo de negociação e formação de consenso. Essas novas áreas prioritárias foram reconhecidas mediante a Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007, do Ministério de Meio Ambiente. Entre as ações prioritárias que são indicadas para cada área identificada, estão a criação e/ou ampliação de unidades de conservação, a criação de mosaicos de áreas protegidas e corredores ecológicos, a recuperação ambiental, a execução de inventários de diversidade de espécies, o manejo de bacias hidrográficas, a educação ambiental e a recuperação de áreas degradadas.

As análises desse trabalho no Maranhão empregaram os dados de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente segundo o grau de importância biológica (BRASIL, 2016a).

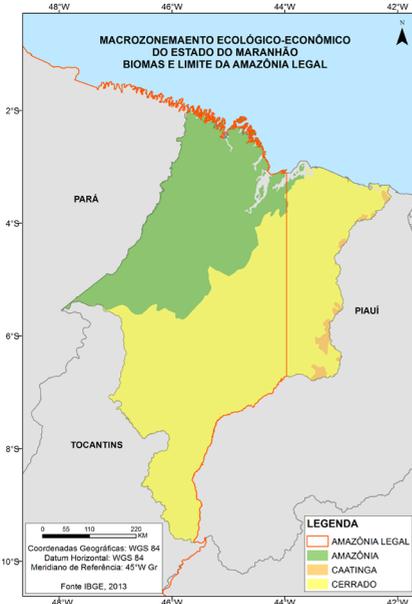
Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO)

O Ministério do Meio Ambiente, por meio do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – PROBIO, realizou o mapeamento da cobertura vegetal do Brasil, adotando-se o recorte de biomas estabelecido no Mapa de Biomas. O mapeamento da vegetação foi realizado com base em imagens Landsat, obtidas principalmente no ano 2002, com unidade de mapeamento de 40 a 100 ha, considerada a escala final 1:250.000, e empregando a classificação de tipologias de vegetação segundo o Manual Técnico de Vegetação do IBGE (PROBIO, 2007).

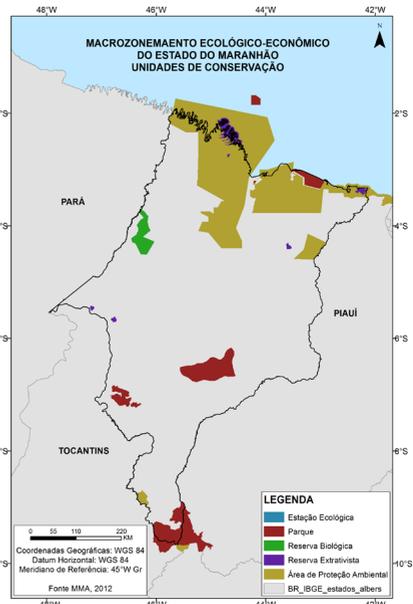
2.3. Diagnóstico da vegetação e análises da conservação da biodiversidade

O diagnóstico da vegetação foi realizado empregando o mapa da cobertura vegetal do PROBIO, ano de 2002, atualizado pela Embrapa para o ano de 2010 a partir de classificação visual das áreas de uso antrópico - agricultura, pastagem, mineração, área urbana e reflorestamento (VICENTE et al., 2015). Essa etapa de classificação empregou imagens Landsat (resolução espacial 30m) apoiada em rede multisensor (imagens Rapideye, 5m de resolução, e imagens MODIS EVI-2, 250m) e dados de levantamento de campo para auxiliar na validação, resultando no Mapa de Uso e Cobertura da Terra do Maranhão, do qual foi extraída a informação sobre as regiões fitoecológicas do Estado (BATISTELLA et al., 2013). Dados do IBGE (2012) foram empregados para a caracterização das classes de vegetação, com a identificação e quantificação dessas regiões fitoecológicas do Estado.

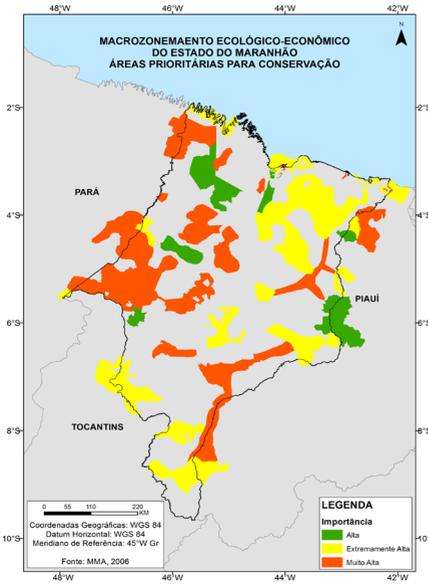
Para avaliar o grau de conservação do Estado, foram analisados em conjunto as informações das regiões fitoecológicas, as bases de unidades de conservação, de biomas e de áreas prioritárias para conservação (Figura 2).



(a)



(b)



(c)

Figura 2. (a) Biomas e limite da Amazônia Legal, (b) Unidades de Conservação e (c) Áreas prioritárias para conservação do estado do Maranhão.

3. Resultados e Discussão

3.1. A vegetação remanescente do Maranhão

O mapa resultante da análise dos dados do PROBIO atualizado para 2010 possibilitou a quantificação (Tabela 1) e identificação (Figura 3) das regiões fitoecológicas do estado do Maranhão.

Tabela 1. Quantificação das regiões fitoecológicas do estado do Maranhão em 2010.

Região Fitoecológica	Área (km ²)	Percentual (%)*
Floresta Ombrófila Densa	21549,4	6,5
Floresta Ombrófila Aberta	608,4	0,2
Floresta Estacional Semidecidual	43187,4	13,0
Savana / Cerrado	76952,2	23,2
Sistema de Transição ou Tensão Ecológica	1719,8	0,5
Refúgios Vegetacionais	728,0	0,2
Formações Pioneiras	19298,9	5,8
Vegetação Secundária	88130,2	26,6
Total	252174,4	76,0

* em relação à área do estado do Maranhão

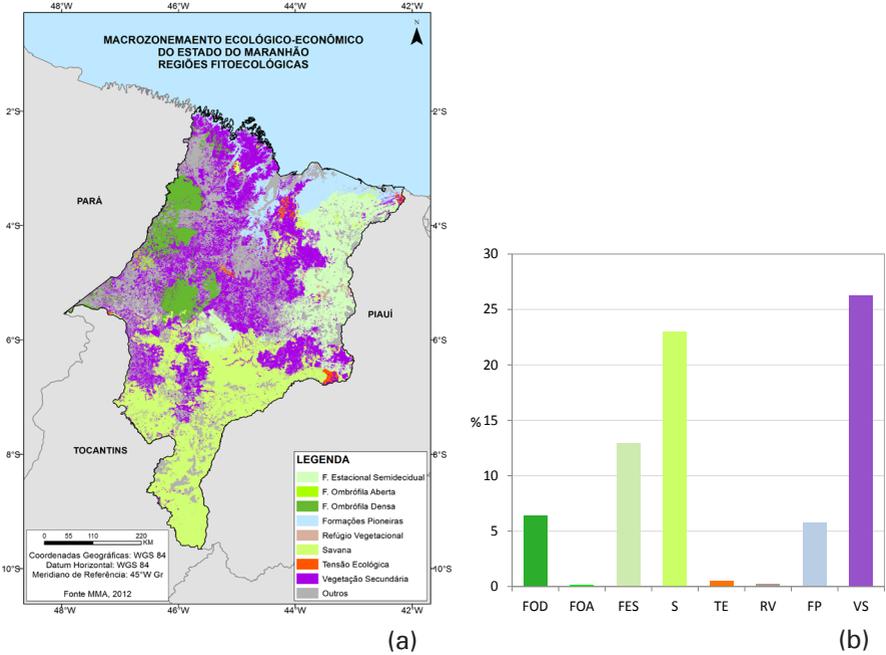


Figura 3. (a) Regiões fitoecológicas do Maranhão no ano de 2010 e (b) Percentual da distribuição no estado (FOD: Floresta Ombrófila Densa, FOA: Floresta Ombrófila Aberta, FES: Floresta Estacional Semidecidual, S: Savana/Cerrado, TE: Sistema de Transição ou Tensão Ecológica, RV: Refúgios Vegetacionais, FP: Formações Pioneiras e VS: Vegetação Secundária).

A Vegetação Secundária, que inclui os diversos estágios da sucessão natural, abrange 26% do Estado, dominando a cobertura vegetal, especialmente na área centro-norte do Maranhão. Em seguida, as formações de cerrado recobrem 23% do Estado, concentradas na porção centro-sul.

A Floresta Estacional Semidecidual, incluindo suas fisionomias aluvial, de Terras Baixas e Submontana, perfaz 13% do Estado, situando-se na porção leste, no limite com o Piauí. As Florestas Ombrófilas Densas, também com as fisionomias aluvial, de Terras Baixas e Submontana, está em 6% do Estado, principalmente na porção oeste. A Floresta

Omrófila Aberta, de Terras Baixas e Submontana, engloba 0,18% do Maranhão, encontrando-se próxima à Floresta Densa, com ocorrência conjunta à Vegetação Secundária. Essa Floresta Aberta de Terras Baixas é considerada no Maranhão como uma “floresta-de-babaçu” (IBGE, 2012), também conhecida como Mata de Cocais pela presença expressiva de palmeiras, especialmente do babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.). A Mata de Cocais é considerada a paisagem característica do Maranhão, sendo uma transição entre vários domínios fitogeográficos, apresentando-se associada com os campos, cerrado e com a floresta, com o domínio do babaçu e da carnaúba (RIOS, 2001 citado por REIS; CONCEIÇÃO, 2010). Para Santos Filho et al. (2013), essa zona de cocais é reflexo de um intensivo processo de degradação das florestas originais com diferentes finalidades, desde a exploração de territórios para pasto e agricultura, quanto ao extrativismo de plantas típicas das florestas presentes na região.

As áreas de transição, incluindo os ecótonos - mistura florística entre tipos de vegetação, e os encraves - áreas disjuntas que se contatam - abrangem 0,51% do território. Os Refúgios, caracterizados por toda e qualquer vegetação diferenciada nos aspectos florístico e fisionômico-ecológico da flora dominante na região fitoecológica, constituindo, muitas vezes, uma “vegetação relíquia” com espécies endêmicas, foram identificados em apenas 0,22% do Maranhão. As formações pioneiras, pertencente ao “complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação”, perfazem aproximadamente 6% do Estado.

3.2. A conservação da biodiversidade no estado do Maranhão

A integridade da paisagem é um indicador de biodiversidade e as unidades de conservação, com sua função de proteção dos recursos naturais (BRASIL, 2014), têm importância fundamental na manutenção de fragmentos e de sua biodiversidade. O total de áreas remanescentes de vegetação, em suas diferentes fisionomias (Figura 4), totaliza 75% do

Maranhão, e apesar disso, menos de 19% do Estado está protegido por unidades de conservação, englobando as categorias reserva biológica (0,8% do Estado), Parque Nacional e Estadual (3,7%) e Estação Ecológica (0,0003%) como unidades de proteção integral, e Área de Proteção Ambiental (14,2%), Reserva Extrativista (0,1%) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (0,01%) como unidades de uso sustentável.

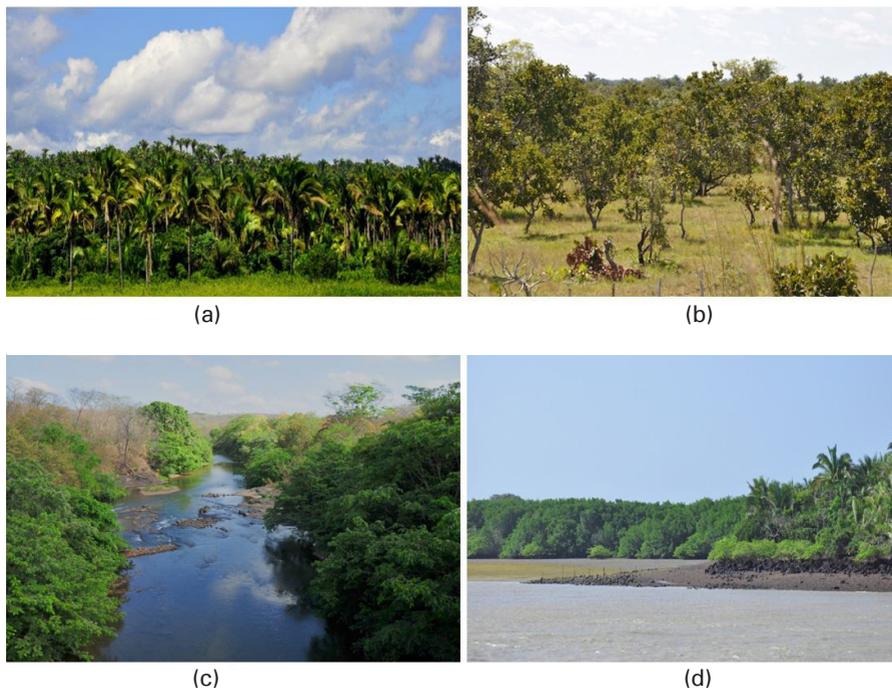


Figura 4. Paisagens do Maranhão: aspecto típico da “floresta-de-babaçu” (a), formação de cerrado (b), mata ciliar (c) e manguezal (d).
Fonte: Batistella et al. (2013).

Nas unidades de conservação de proteção integral, a formação de savana/cerrado representa mais de 80% dos Parques Estaduais e Nacionais, enquanto na Reserva Biológica a Floresta Ombrófila Densa abrange mais de 70% das áreas (Figura 5). As Áreas de Proteção Ambiental da parte

norte do Estado englobam grande parte das formações pioneiras dessa região, enquanto a Reserva Extrativista é dominada pela Vegetação Secundária (40%) e Floresta Estacional (36%).

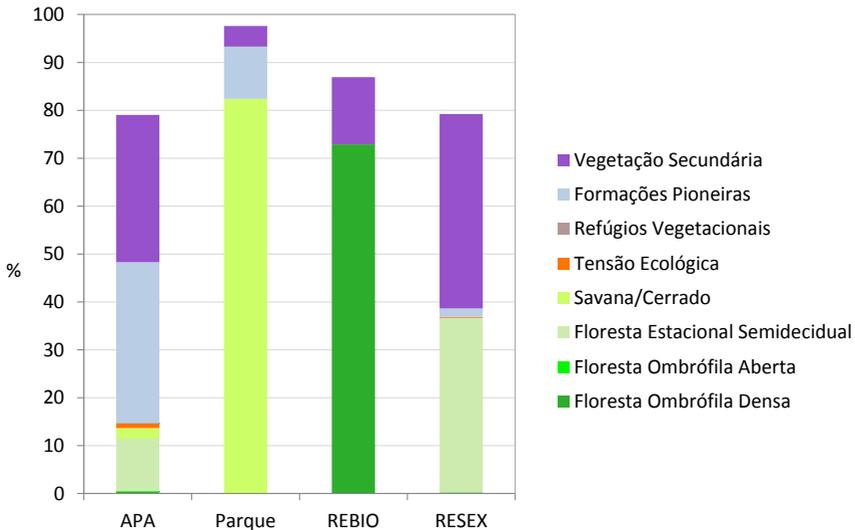


Figura 5. Distribuição das regiões fitoecológicas nas categorias de unidades de conservação do estado do Maranhão (APA: Área de Proteção Ambiental; Parque: Parque Nacional e Estadual, REBIO: Reserva Biológica e RESEX: Reserva Extrativista).

Considerando-se os biomas no Estado (Figura 6), a Amazônia possui 30,7% de sua área com unidades de conservação; contudo, apenas 2,4% fazem parte de categorias de proteção integral – Estação Ecológica, Reserva Biológica e Parque – sendo o restante de categorias de uso sustentável. O Cerrado tem 12,5% da área associada às unidades de conservação, sendo 5,7% de proteção integral, da categoria parque, e 6,8% de uso sustentável, prevalecendo as Áreas de Proteção Ambiental. De modo geral, o Cerrado tem a menor porcentagem de áreas sob proteção integral em relação aos hotspots mundiais (BRASIL, 2013), com 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação.

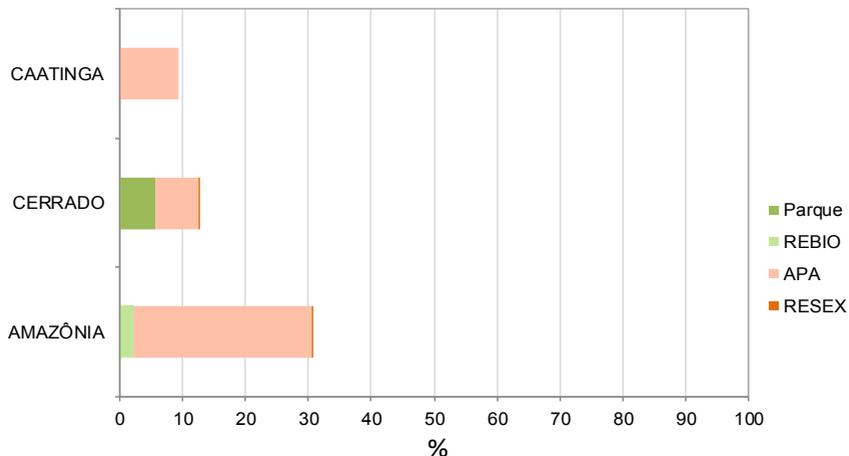


Figura 6. Distribuição das categorias de unidades de conservação por bioma do estado do Maranhão (Parque: Parque Estadual e Nacional; REBIO: Reserva Biológica; APA: Área de Proteção Ambiental; RESEX: Reserva Extrativista).

A Caatinga no Maranhão possui 9% de sua área em unidade de conservação, e apenas na categoria área de proteção ambiental (APA), de uso sustentável. De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente, mesmo com as ações do governo para concretizar uma agenda de criação de mais unidades de conservação federais e estaduais, o bioma continua como um dos menos protegidos do País, já que pouco mais de 1% destas unidades são de proteção integral. Ainda sobre esse bioma, grande parte das unidades de conservação, especialmente as APAs, têm baixo nível de implementação (BRASIL, 2013).

Em relação às áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, o Maranhão totaliza aproximadamente 13 mil ha, ou 38,6% do Estado, sendo 4,8%, 17,2% e 16,6% referentes às categorias de importância alta, muito alta e extremamente alta, respectivamente. As áreas prioritárias de importância extremamente alta estão distribuídas principalmente ao nordeste e sudoeste do Estado, e possuem menos de 1% de sua área total em unidades de conservação de proteção integral, situação semelhante para as demais categorias de importância (Figura 7).

As áreas prioritárias, como observado na Figura 7, tem clara relação espacial com as unidades de conservação e, especialmente para a categoria de proteção integral, são relevantes para enfatizar a necessidade de regular a pressão antrópica sobre essas áreas que, em alguns casos, já apresentam processo de fragmentação da cobertura florestal. Entre as ações prioritárias para conservação indicadas para cada área identificada, estão a criação e/ou ampliação de unidades de conservação e a criação de mosaicos de áreas protegidas e corredores ecológicos. No caso do Maranhão, para as áreas prioritárias de importância extremamente alta, e alta, essas são as ações recomendadas (BRASIL, 2007), o que poderia fortalecer a conservação da biodiversidade do Estado.

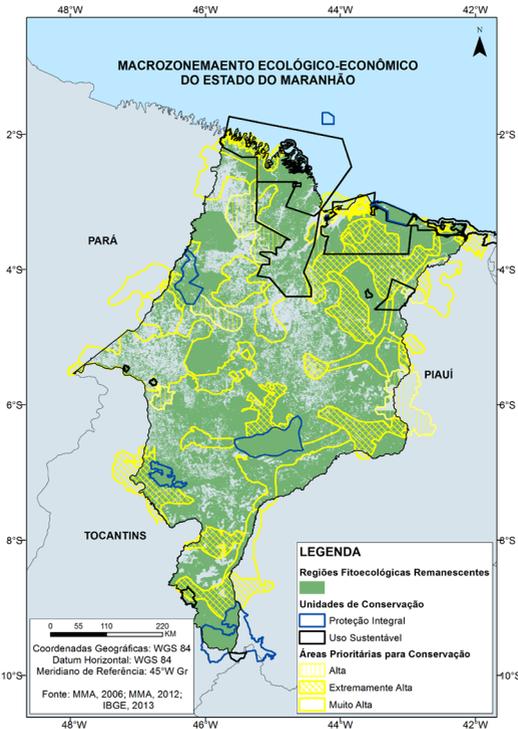


Figura 7. Regiões fitoecológicas remanescentes, unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável e áreas prioritárias para conservação do estado do Maranhão.

4. Conclusões

A localização geográfica associada à ocorrência de três biomas diferentes contribui para que o estado do Maranhão apresente rica diversidade de paisagens. Apesar da formação de cerrado dominar a paisagem natural do Maranhão, com 23%, as fisionomias de florestas perfazem 19% do Estado, sobressaindo também áreas de vegetação secundária, em 26% do Estado.

Em relação à preservação dos remanescentes, ainda que 19% do Estado seja protegido por unidades de conservação, menos de 5% dessas áreas são da categoria de proteção integral e localizadas majoritariamente fora do bioma Amazônia e da área de Amazônia Legal. As áreas prioritárias para conservação, relevantes para enfatizar a necessidade de regular a pressão antrópica sobre as unidades de conservação, já apresentam processo de fragmentação da cobertura florestal. Assim, evidencia-se a necessidade de políticas públicas efetivas que visem à manutenção da integridade dessas unidades de conservação existentes, buscando minimizar o impacto de práticas antrópicas no entorno desses fragmentos. Adicionalmente, a criação de novas unidades de conservação e a recuperação da vegetação secundária em áreas de alta importância de biodiversidade apoiariam estratégias de restauração da conectividade entre fragmentos remanescentes.

Neste trabalho foi realizado um diagnóstico da conservação da biodiversidade do Maranhão considerando a área de vegetação remanescente no Estado. Para análises mais detalhadas em relação à qualificação desses remanescentes, há necessidade de dados complementares, como levantamentos de campo. Contudo, as informações empregadas neste estudo possibilitam caracterizar o cenário atual da conservação da biodiversidade no estado do Maranhão, orientando discussões sobre a integridade das unidades de conservação e de implementação de corredores ecológicos. Os resultados aqui apresentados também embasaram a definição das zonas ecológico-econômicas do estado do Maranhão e a elaboração da Lei Estadual nº 10.316 de 17 de setembro de 2015, que institui o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do estado do Maranhão e dá outras providências.

5. Referências

- ARAÚJO, E. P.; LOPES, J. R.; CARVALHO FILHO, R. Aspectos socioeconômicos e de evolução do desmatamento na Amazônia maranhense. In: MARTINS, M.; B.; OLIVEIRA, T. G. de (Org.). **Amazônia maranhense: diversidade e conservação**. Belém: MPEG, 2011. p. 35-46.
- BATISTELLA, M.; BOLFE, E. L; VICENTE. L. E; VICTORIA, D. C; SPINELLI-ARAUJO, L. S. **Relatório do diagnóstico do macrozoneamento ecológico-econômico do estado do Maranhão**. Campinas: Embrapa, 2013. 445 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Relatório Técnico, v. 1).
- BATISTELLA, M.; BOLFE, E. L; VICENTE. L. E; VICTORIA, D. C; SPINELLI-ARAUJO, L. S. Macrozoneamento ecológico-econômico: potencialidades e fragilidades do estado do Maranhão. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 2014, Aracaju. **Anais...** Aracaju: UFS, 2014. p. 449-453.
- BRASIL. Decreto nº. 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 11 jul. 2002. Seção I, p. 6.
- 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. **Diário Oficial da União**, 2 dez. 2010a. Seção I, p.7.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 19 jul. 2000. Seção I, p. 1.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-Brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias>>. Acesso em: 18 set. 2016a.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização**. Brasília, DF, 2007. 300 p. (Série Biodiversidade, 31).
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biomás**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomás>>. Acesso em: 12 maio 2013.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protégidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: 18 set. 2016b.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Corredores ecológicos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protégidas/acoes-e-iniciativas/gestao-territorial-para-a-conservacao/corredores-ecologicos>>. Acesso em: 18 set. 2014.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretariado da Convenção sobre Biodiversidade Biológica. **O panorama da biodiversidade global 3**. Brasília, DF, 2010b. 94 p.
- GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G.; BENSON, P. J. Perspectivas para a Mata Atlântica. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Ed.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2012. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2013.
- IBGE. **Mapa de biomás**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 12 out. 2016.

ICMBIO. **Plano de manejo Reserva Biológica do Gurupi**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-Brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/1998-rebio-do-gurupi>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

PROBIO. **Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. Brasília, DF, 2007. 18 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/mapas_cobertura_vegetal.pdf>. Acesso em: 12 maio 2013.

REIS, C. S. dos; CONCEIÇÃO, G. M. da. Aspectos florísticos de um fragmento de vegetação, localizado no município de Caxias, Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2010.

RIOS, L. **Estudos de geografia do Maranhão**. São Luís: Gráphis Editora, 2001.

SANTOS FILHO, F. S.; ALMEIDA JUNIOR, E. B.; SOARES, C. F. R. S. Cocais: zona ecotonal natural ou artificial? **Revista Equador**, v. 1, n. 1, p. 2-13, 2013.

STELLA, A. **Plano de prevenção e controle do desmatamento e queimadas do Maranhão**. São Luís: SEMA, 2011. 120 p.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. **Núcleo Geoambiental**. Disponível em: <http://www.nugeo.uema.br/?page_id=50>. Acesso em: 12 out. 2016.

VICENTE, L. E.; BAYMA-SILVA, G.; GOMES, D.; VICTORIA, D. C.; BOLFE, E. L.; SPINELLI-ARAÚJO, L. Mapeamento em larga escala de uso e cobertura da terra utilizando sensoriamento remoto multifonte. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2015, João Pessoa. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. p. 3303-3310.

Embrapa

Meio Ambiente

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

