

# VIDA TERRESTRE

## CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA

Gisele Freitas Vilela  
Michelliny Pinheiro de Matos Bentes  
Yeda Maria Malheiros de Oliveira  
Débora Karla Silvestre Marques  
Juliana Corrêa Borges Silva

Editoras Técnicas



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



**Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 15**

## **VIDA TERRESTRE**

### **CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA**

*Gisele Freitas Vilela*  
*Michelliny Pinheiro de Matos Bentes*  
*Yeda Maria Malheiros de Oliveira*  
*Débora Karla Silvestre Marques*  
*Juliana Corrêa Borges Silva*

Editoras Técnicas

**Embrapa**  
**Brasília, DF**  
**2018**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (Final)  
CEP 70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4433  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**Responsável pelo conteúdo**

Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas

Coordenação técnica da Coleção ODS  
*Valéria Sucena Hammes*  
*André Carlos Cau dos Santos*

Comitê Local de Publicações

Presidente

*Renata Bueno Miranda*

Secretária-executiva

*Jeanne de Oliveira Dantas*

Membros

*Alba Chiesse da Silva*  
*Assunta Helena Sicoli*  
*Ivan Sergio Freire de Sousa*  
*Eliane Gonçalves Gomes*  
*Cecília do Prado Pagotto*  
*Claudete Teixeira Moreira*  
*Marita Féres Cardillo*  
*Roseane Pereira Villela*  
*Wyviane Carlos Lima Vidal*

**Responsável pela edição**

Secretaria-Geral

Coordenação editorial  
*Alexandre de Oliveira Barcellos*  
*Heloiza Dias da Silva*  
*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

*Waldir Aparecido Marouelli*

Revisão de texto

*Letícia Ludwig Loder*

Normalização bibliográfica

*Rejane Maria de Oliveira*

Projeto gráfico e capa

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Tratamento das ilustrações

*Paula Cristina Rodrigues Franco*

**1ª edição**

E-book (2018)

Publicação digitalizada (2018)

**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

---

Vida terrestre : contribuições da Embrapa / Gisele Freitas Vilela ... [et al.], editoras técnicas. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

PDF (122 p.) : il. color. (Objetivos de desenvolvimento sustentável / [Valéria Sucena Hammes ; André Carlos Cau dos Santos] ; 15).

ISBN 978-85-7035-795-3

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Nações Unidas. 3. Produção agropecuária. 4. Ecossistemas. 5. Soluções tecnológicas. I. Vilela, Gisele Freitas. II. Bentes, Michelliny Pinheiro de Matos. III. Oliveira, Yeda Maria Malheiros de. IV. Marques, Débora Karla Silvestre. V. Silva, Juliana Corrêa Borges. VI. Embrapa. Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas. VII. Coleção.

CDD 628.1

# Autores

## **Adriana Maria de Aquino**

Bióloga, doutora em Agronomia e Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

## **Alexandre Matthiensen**

Oceanólogo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC

## **Aluísio Granato de Andrade**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

## **Ana Cristina Siewert Garofolo**

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

## **Cristhiane Oliveira da Graça Amâncio**

Bióloga, doutora em Sociologia do Desenvolvimento, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

## **Débora Karla Silvestre Marques**

Bióloga, doutora em Genética e Evolução, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

## **Edson Tadeu Iede**

Biólogo, doutor em Ciências Biológicas e Entomologia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

## **Eleneide Doff Sotta**

Engenheira florestal, doutora em Silvicultura e Ecologia Florestal, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP

## **Eliana Maria Gouveia Fontes**

Bióloga, doutora em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

## **Eniel David Cruz**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia e Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

## **Fernanda Ilkiu-Borges de Souza**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Biológicas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

## **Frederico Olivieri Lisita**

Zootecnista, mestre em Administração Rural e Desenvolvimento, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

## **Gisele Freitas Vilela**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia e Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Territorial, Campinas, SP

## **Guilherme Mourão**

Biólogo, doutor em Biologia e Ecologia, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

## **Joice Nunes Ferreira**

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

## **Jorge Tonietto**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Biológicas e Ecologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS

## **Juliana Corrêa Borges Silva**

Médica-veterinária, doutora em Reprodução Animal, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

## **Lucíola Alves Magalhães**

Geóloga, doutora em Ciências, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP

## **Luiz Fernando Duarte de Moraes**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia e Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

## **Márcia Divina de Oliveira**

Bióloga, doutora em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

**Márcia Motta Maués**

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

**Marcos Flávio Silva Borba**

Médico-veterinário, doutor em Sociologia, Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

**Mariella Camardelli Uzeda**

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

**Michelliny Pinheiro de Matos Bentes**

Engenheira florestal, doutora em Ciência Florestal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

**Patrícia Póvoa de Mattos**

Engenheira-agrônoma, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

**Paulo Augusto Vianna Barroso**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia e Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

**Pedro Gerhard**

Biólogo, doutor em Ecologia de Agroecossistemas, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

**Pedro Luiz de Freitas**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

**Rachel Bardy Prado**

Bióloga, doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

**Renato Linhares de Assis**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Economia Aplicada, pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ

**Sandra Aparecida Santos**

Zootecnista, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

**Simone Palma Favaro**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroenergia, Brasília, DF

**Susete do Rocio Chiarello Penteado**

Bióloga, doutora em Ciências Biológicas e Entomologia, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

**Suzana Maria de Salis**

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

**Urbano Gomes Pinto de Abreu**

Médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

**Vanderlei Doniseti Acassio dos Reis**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Entomologia, pesquisador da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

**Vera Maria Gouveia**

Engenheira florestal, doutora em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Cocais, São Luís, MA

**Yeda Maria Malheiros de Oliveira**

Engenheira florestal, doutora em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

**Zilca Maria da Silva Campos**

Engenheira florestal, doutora em Ecologia e Conservação e Manejo da Vida Silvestre, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS

## Capítulo 4

# Gestão florestal sustentável

*Yeda Maria Malheiros de Oliveira*

*Patrícia Póvoa de Mattos*

*Vera Maria Gouveia*

*Luiz Fernando Duarte de Moraes*

*Michelliny Pinheiro de Matos Bentes*

## Introdução

A meta 15.2 do 15º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 15) – Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas e aumentar substancialmente o florestamento e o reflorestamento globalmente (Nações Unidas, 2018) – retrata grandes problemas mundiais, desafios e estratégias para mitigação e redução dos impactos decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Desde o fim da década de 1970, a Embrapa vem buscando soluções para as demandas apontadas, além de contribuir para a elaboração de sistemas para o monitoramento da conversão de terras florestais para outros usos.

## Manejo e gestão florestal sustentável

No Brasil, o termo “gestão” é normalmente adotado para atividades relacionadas ao planejamento e administração de atividades e espaços. A Organização das Nações Unidas descreve o manejo florestal sustentável (MFS) como: “[Um] conceito dinâmico e evolutivo [que] visa manter e melhorar os valores econômicos, sociais e ambientais de todos os tipos de florestas, em benefício das gerações presentes e futuras”. O conceito evidencia adaptações do MFS ao longo do tempo, mantendo sua função primária de, no mínimo, manter todos os valores da floresta em perpetuidade e multidimensionalidade, incorporando os pilares econômico, social, cultural e ambiental da sustentabilidade. Assim, as pessoas são também foco do MFS, que incentiva o uso sustentável da floresta.

A pesquisa da Embrapa em manejo florestal tem tido como foco as florestas naturais e florestas plantadas. No caso dos ambientes naturais, as abordagens são diferentes para os diferentes biomas e consideram o tipo de proprietário e tamanho das propriedades.

A experiência da Embrapa no manejo florestal sustentável de pequenas propriedades ou manejo comunitário no bioma Amazônia, reportada em publicações como as de Araújo e Guarino (2015) e Araújo et al. (2017), envolve desde as buscas por informações sobre a ocorrência de espécies e sua composição na floresta até as discussões sobre a manutenção produtiva e sustentável considerando-se as riquezas ambientais em termos de produtos madeireiros e não madeireiros, incluindo-se aqueles com propriedades medicinais e cosméticas. Como exemplo, pode-se citar a experiência de 1995 denominada Projeto de Colonização Agrícola Pedro Peixoto (d'Oliveira et al., 2007).

O MFS visando à produção de madeira e subprodutos da floresta tem sido objeto de pesquisa, principalmente nos biomas Amazônia e Caatinga, desde o fim da década de 1970 (Figura 1). As equipes da Embrapa sempre tiveram papel preponderante na pesquisa do MFS e desenvolveram sistemas que enfocam boas práticas e exploração de baixo impacto. As recomendações englobam desde estoque mínimo (por espécie) e ciclo de corte até intensidade média de exploração (em volume). A percepção de alguns empresários envolvidos nos processos de exploração mudou, e hoje algumas empresas estão seguindo o sistema desenvolvido pela Embrapa. O manejo planejado permite atividade economicamente viável, além de agregar valor à madeira explorada. Uma das empresas parceiras do projeto já recebeu o selo de certificação pela terceira vez consecutiva, o que facilita a exportação para países da Europa e América do Norte (Silva et al., 1996; Ruschel, 2008; Souza et al., 2017).

Já as áreas localizadas no domínio do bioma Mata Atlântica, por força da Lei nº 11.428/2006 (Brasil, 2006) e resoluções legais associadas, não podem ser manejadas. Mesmo assim, esforços de pesquisa estão em andamento na Embrapa para o desenvolvimento de modelos que permitam o uso sustentável das florestas com araucária (Floresta Ombrófila Mista) com o plantio, por exemplo, da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), da bracatinga (*Mimosa scabrella*) e da própria araucária (*Araucaria angustifolia*) (Lacerda et al., 2012; Radomski et al., 2014). São aproximadamente 40 ha de experimentação visando à conservação e ao uso com retorno financeiro aos proprietários rurais. Outros estudos da Embrapa vêm contribuindo para o manejo da paisagem e ordenamento territorial e integração sustentável das áreas agrícolas com áreas destinadas à preservação, uso e conservação florestal. Na Tabela 1, é apresentado um resumo quantitativo da bibliografia publicada.

Como exemplo de trabalho multi-institucional, a Rede Kamukaia de pesquisas iniciou sua atuação em 2005 na Região Amazônica (mais precisamente, no estado do Acre), tendo como focos a geração de conhecimentos básicos sobre ecologia e manejo de espécies florestais não madeireiras e a promoção de intercâmbio de



Foto: Rejane Stumpf Sberze

**Figura 1.** Manejo florestal sustentável na Amazônia.

**Tabela 1.** Contribuição da Embrapa para a evolução tecnológica do manejo da paisagem e de produtos madeireiros e não madeireiros em diferentes biomas e escalas, no período de 2008 a 2017.

Abordagem	Manejo				Total
	Paisagem	Madeireiro	Não madeireiro	Madeireiro e não madeireiro	
Bioma Amazônia	73	24	78	15	190
Bioma Cerrado	54	1	10	2	67
Bioma Mata Atlântica	53	3	18	5	79
Bioma Caatinga	70	1	19	5	95
Bioma Pampa	12	0	1	0	13
Bioma Pantanal	10	0	1	0	11
Âmbito regional	99	0	11	2	112
Âmbito nacional	215	6	11	8	240
<b>Total</b>	<b>586</b>	<b>35</b>	<b>149</b>	<b>37</b>	<b>807</b>

informações entre instituições de pesquisa (governamentais e não governamentais) atuantes na Amazônia (Wadt et al., 2017). Deve-se ressaltar que um apoio fundamental para o monitoramento das atividades do MFS são as parcelas permanentes, acompanhadas periodicamente por pesquisadores organizados em rede, principalmente na Amazônia e na Caatinga (Coelho et al., 2017).

Na Caatinga, a lenha e o carvão representam entre 30% e 50% da energia disponível. Reconhecendo a utilização desse recurso natural como intensiva e desordenada, o poder público procurou regular a exploração madeireira no bioma por meio de instrumentos legais. Com algumas questões técnicas ainda sem resposta, a Embrapa e várias outras instituições de pesquisa parceiras instituíram a Rede de Manejo Florestal da Caatinga (RMFC), compreendendo um conjunto de parcelas permanentes, articuladas sob uma coordenação e manejadas por pesquisadores responsáveis. A Embrapa também está envolvida na identificação de ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da Caatinga (Drumond et al., 2000; 2004; Kiill et al., 2007; Alvarez; Kiill, 2014).

## Contenção de desmatamentos ilegais

O conceito de desmatamento deve ser considerado sob a lógica do desmatamento legal versus o ilegal. Assim, por exemplo, no bioma Amazônia, cada proprie-

dade (pessoa física ou jurídica) pode converter 20% de sua área em outros usos, mantendo 80% com cobertura de vegetação nativa. Em outras regiões, são autorizadas remoções da vegetação nativa em diferentes percentuais. Portanto, nem toda remoção de vegetação natural é desmatamento ilegal, devendo tal remoção estar prevista em lei e ocorrer com aprovação do órgão ambiental local.

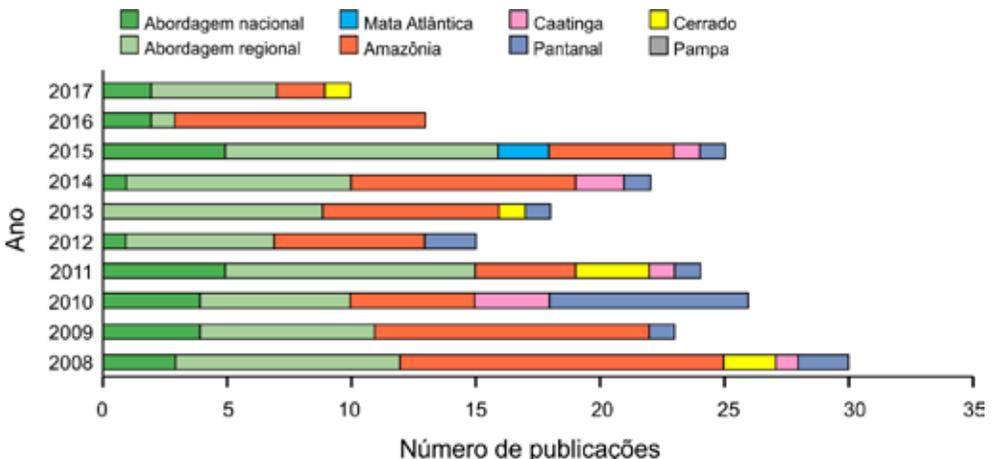
Quando se trata de desmatamento, o foco mundial recai sobre os países tropicais, notadamente o Brasil, por conter grande parte da Floresta Amazônica. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), no período de 2004 até 2014, quando foi criado o [Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal \(PPCDAm\)](#), houve redução da taxa de desmatamento anual na Amazônia de mais de 80% e, conseqüentemente, redução das emissões de gases de efeito estufa por desmatamento. Mesmo que 2015 não tenha mantido a tendência de redução, 2016 retomou a série de queda na taxa de devastação. Assim, em relação a 2004, o desmatamento ilegal recuou 76%.

O subtema “desmatamento” do ODS 15 tem sido tratado sob diferentes ângulos pelas equipes de pesquisa da Embrapa nos últimos 10 anos (2008 a 2017). Em levantamento realizado pelos autores do presente capítulo, verificou-se que alguns resultados se referem diretamente ao dimensionamento do desmatamento, outros abordam formas de conter o fenômeno. Percebe-se também que, no período, as abordagens regionais ou até mesmo locais predominam sobre as abordagens de maior escala, sempre vinculadas ao mapeamento e uso de geotecnologias. Os trabalhos que tratam de queimadas em florestas também foram incluídos no levantamento.

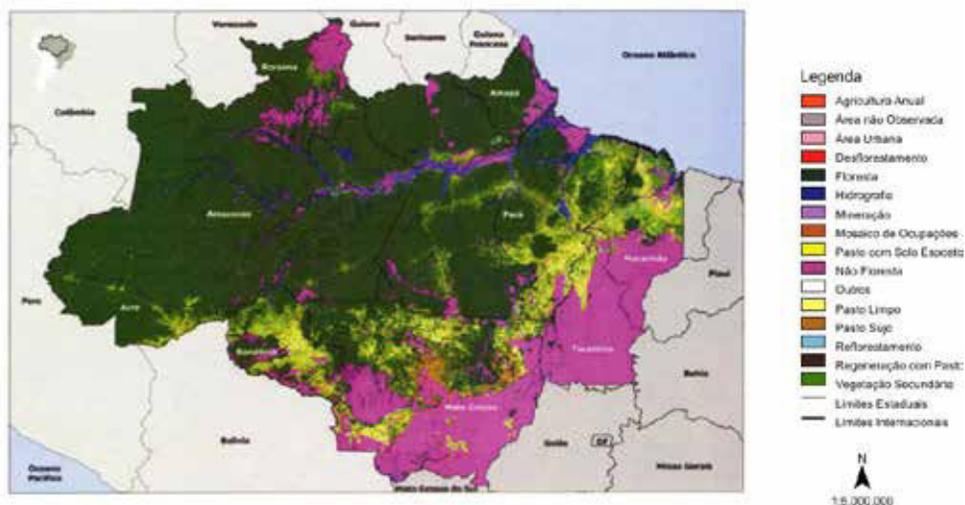
O levantamento referente aos seis biomas brasileiros mostrou que os biomas Amazônia e Cerrado foram bastante abordados ao longo do período. Com os esforços dos programas em parceria envolvendo geotecnologias, a Embrapa tem contribuído para o monitoramento da vegetação em grandes áreas. Entretanto, há preocupações com relação ao acompanhamento da substituição de cobertura da terra por usos agrícolas e florestais, em abordagens que envolvem tanto a Caatinga quanto o Pantanal. A Mata Atlântica tem sido foco de publicações, mas com forte tendência à apresentação de resultados regionais, em função das características de sua distribuição geográfica e latitudinal. Iniciativa governamental para o mapeamento de remanescentes florestais nativos envolvendo todo o País aconteceu em 2006, com o lançamento dos Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros (Probio) pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) (Brasil, 2018). A Embrapa participou dos esforços realizados em consórcios entre instituições por bioma.

A Figura 2 demonstra a constância do tema “desmatamento” em publicações de pesquisadores da Embrapa, com ênfase no bioma Amazônia. As publicações que se referiam ao bioma como um todo são em número inferior às menções locais ou regionais, já que muitos estudos são concentrados em regiões, como bacias hidrográficas ou fitofisionomias específicas.

Já no que se refere ao tópico “monitoramento de mudanças no uso/cobertura da terra”, diferentes estratégias têm sido usadas para a geração de tecnologias principalmente nos biomas Amazônia (sobre o qual há estudos e soluções regionais) e Pantanal. Nos estudos de monitoramento, a identificação de mudanças de uso ou cobertura da terra serve para subsidiar outros trabalhos que avaliem as consequências dessas alterações no tempo pelo acompanhamento de parâmetros climáticos e do ambiente, englobando características de solo e água, além das pressões sobre a vegetação natural de cada local de estudo. Exemplo disso é o projeto [TerraClass](#), que monitora o uso e a cobertura da terra das áreas desflorestadas da Amazônia Legal desde 2008, estendido ao bioma Cerrado. Foi selecionado como resultado de destaque na Embrapa em 2014, fortalecendo a parceria entre Inpe e Embrapa na busca de soluções para esse desafio nacional (Figura 3). Também importante decisão foi o desenvolvimento, pela Embrapa e instituições parceiras, do [Sistema Interativo de Análise Geoespacial da Amazônia Legal \(SIAGEO Amazônia\)](#), que reúne, de forma sistematizada, as informações dos zoneamentos ecológico-econômico (ZEE) regionais.



**Figura 2.** Número de publicações técnico-científicas com autoria de pesquisadores da Embrapa, no período de 2008 a 2017, abordando o subtema “desmatamento”.



**Figura 3.** Mosaico de imagens do projeto TerraClass, desenvolvido em parceria entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Fonte: TerraClass... (2016).

Outra iniciativa conjunta de âmbito nacional, dessa vez entre o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e a Embrapa, foi o desenvolvimento de metodologia para as Unidades Amostrais de Paisagem (UAP), componente do Inventário Florestal Nacional (IFN-BR), também coordenado pelo SFB. As UAPs (cada uma cobrindo uma área de 10 km<sup>2</sup>) são dispostas a cada 40 km no mesmo *grid* dos dados de campo. Como a metodologia prevê análise temporal das áreas envolvidas, em regiões onde o desmatamento é mais intenso e em áreas onde há maior fragmentação da vegetação, tais mudanças poderão ser monitoradas e acompanhadas em todo o País (Archard et al., 2017).

Com relação a projetos de pesquisa e desenvolvimento, é importante destacar as parcerias com instituições nacionais, como a Operação Arco Verde, que envolve a Casa Civil e ministérios brasileiros. Com as instituições internacionais, há, como exemplo, o Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA) e a iniciativa africana Grande Muralha Verde. A grande maioria das ações se concentra no bioma Amazônia, embora iniciativas municipais e regionais também estejam sendo implementadas em outros biomas, partindo de estudos de caso mais pontuais.

## Restauração de florestas degradadas

A restauração de florestas degradadas tem sido abordada na Embrapa a partir de diferentes termos, mas o uso do termo “restauração” e seus conceitos associados tem aumentado recentemente. Em um dos projetos em andamento, uma análise vem sendo realizada visando promover um debate interno para propor um marco conceitual para a restauração florestal na Embrapa.

O Novo Código Florestal (Brasil, 2012) foi incluído entre as prioridades da Diretoria da Embrapa. O projeto especial da Embrapa intitulado Soluções Tecnológicas para a Adequação da Paisagem Rural ao Código Florestal Brasileiro oportunizou a organização das ofertas tecnológicas geradas pela Empresa para proteger e restaurar a vegetação nativa do País. Essa iniciativa teve a participação de diversas instituições parceiras nacionais, entre elas universidades, institutos de pesquisa e o MMA. Estão disponíveis e com acesso livre as orientações destinadas às Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas de Reserva Legal (ARLs) e Áreas de Uso Restrito (AUR) para os diferentes biomas e fitofisionomias do País num único ambiente na internet chamado de [Código Florestal: Contribuições para Adequação Ambiental da Paisagem Rural](#)”.

Nesse contexto, e com vistas a contribuir para as discussões para o aprimoramento da legislação ambiental brasileira, o [Projeto Biomas](#), realizado em parceria entre a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e a Embrapa nos seis biomas brasileiros, é outra proposta institucional que tem como missão apresentar aos produtores rurais modelos de uso da árvore com fins econômicos e ambientais na propriedade rural. Para isso, foram pesquisadas formas de uso sustentável de espécies florestais em APP, ARL e em áreas de sistemas produtivos. Um dos diferenciais do projeto foi a formação de uma rede nacional de pesquisa, que priorizou a normatização para o processo todo e capacitações sobre os sistemas propostos, de forma interdisciplinar e multi-institucional. São parceiros também e patrocinadores o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e as empresas John Deere e Monsanto.

## Florestamento e reflorestamento

A meta 15.2 do ODS 15 confirma a ampliação da área com florestamento e reflorestamento como uma das soluções recomendadas para a consolidação da gestão sustentável.

O termo “florestamento” é utilizado para o estabelecimento de floresta por meio de plantios ou semeadura deliberada em terra que, até aquele momento, não era classificada como floresta; isso implica mudança de uso da terra (Global..., 2015). O termo “reflorestamento”, por sua vez, definido como o restabelecimento de floresta por meio de plantios ou semeadura deliberada em terra classificada como floresta, não implica a mudança de uso da terra. O florestamento ou reflorestamento podem tanto ter objetivos comerciais como de conservação, mas o florestamento nem sempre representa a opção mais adequada para a conservação, como no caso da recuperação de nascentes em ecossistemas em que a vegetação nativa é predominantemente herbácea.

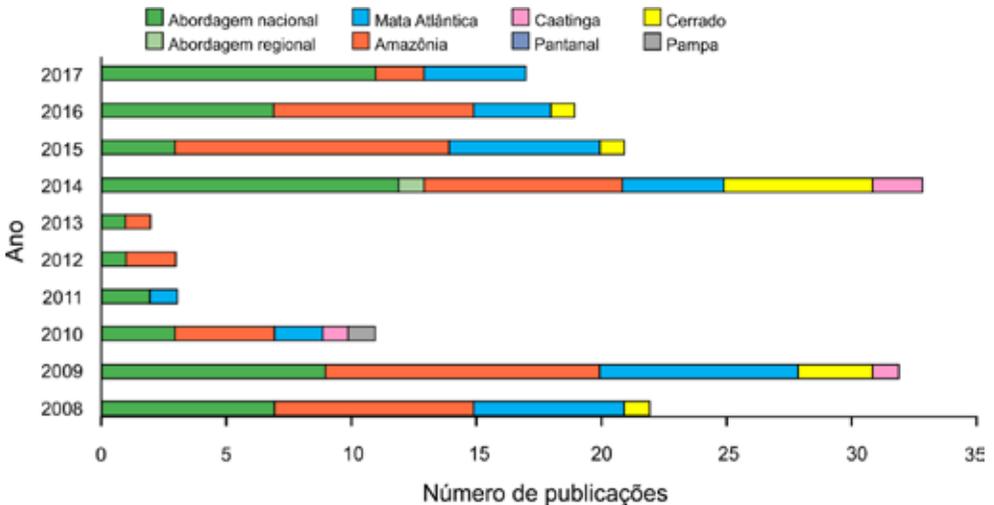
A vocação do País para os empreendimentos florestais foi identificada por fatores como grandes áreas não destinadas à agricultura, clima adequado e programas de pesquisa bem sucedidos, o que permitiu que, em aproximadamente 40 anos, a área com plantios florestais com finalidade comercial fosse multiplicada no mínimo por sete. Em 2017, a Indústria Brasileira de Árvores (Ibá) reportou uma área de 7,8 milhões de hectares plantados por empresas associadas. Se forem somadas as áreas florestadas pelos pequenos e médios produtores, florestais ou não, pode-se chegar aos 10 milhões de hectares. Como resultante das negociações da 21ª Conferência das Partes (COP 21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em Paris, adotou-se um novo acordo visando fortalecer a resposta global à ameaça das mudanças climáticas. Entre outros compromissos, o Brasil assumiu restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas para múltiplos usos, até 2030, por meio das denominadas “contribuições nacionalmente determinadas” (NDC).

É obrigatório reconhecer que a Embrapa, desde a criação do Programa Nacional de Pesquisa Florestal, em 1978, tem não só buscado soluções para o aumento da produção e produtividade florestais em povoamentos comerciais com espécies exóticas, mas também incentivado o uso de espécies nativas dos diferentes biomas como alternativa. Esse é o caso da araucária (*Araucaria angustifolia*), erva-mate e bracatinga (*Mimosa scabrella*) no Sul do País, e do paricá (*Schizolobium parahyba var amazonicum*) no Norte do Brasil.

Os esforços de pesquisa da Embrapa no contexto do florestamento e do reflorestamento desde essa época estiveram concentrados na realidade de cada região do País. Na Amazônia, equipes de pesquisadores desenvolveram projetos voltados ao manejo florestal da floresta visando ao uso sustentável, como relatado na seção Manejo e gestão florestal sustentável. Já no Sul do País, as contribuições foram, inicialmente, mais concentradas na seleção de espécies e progênies mais

produtivas (visando a plantios comerciais) e na silvicultura das espécies nativas regionais (d'Oliveira; Braz, 2006). Na Caatinga, esforços foram direcionados tanto ao manejo dos ambientes naturais quanto aos plantios, com ênfase em sistemas agroflorestais. Ao longo do tempo, percebem-se mais preocupações relacionadas à adaptação de material genético para adoção nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, além dos plantios tradicionais em Minas Gerais.

As publicações da Embrapa sobre o tema, com ênfase na Amazônia e Mata Atlântica, se sobressaem. Mais recentemente, o Cerrado passou a ser objeto de maior atenção. Esforços substanciais foram feitos no início do período analisado, entre 2008 e 2009, e retomados em 2014, mas percebe-se ênfase em temas com abordagem nacional a partir de 2014 (Figura 4).



**Figura 4.** Número de publicações técnico-científicas com autoria de pesquisadores da Embrapa, no período de 2008 a 2017, abordando o subtema “florestamento e reflorestamento”.

Destaque seja dado ao livro *Plantações florestais: geração de benefícios com baixo impacto ambiental* publicado em 2017 (Oliveira; Oliveira, 2017), em que são apresentados resultados de pesquisa que enfocam a relação das florestas plantadas com solo, água e biodiversidade e demonstram a importância e os desafios para a convivência entre florestas de produção, de conservação e outros ambientes produtivos, inclusive em escala de paisagem (Figura 5).

No contexto do florestamento e reflorestamento, a Embrapa considerou alguns esforços como destaques anuais, a saber: em 2008, deu-se ênfase à primeira cul-



Fotos: Luciane Jacques

**Figura 5.** Plantações de *Pinus* sp. (A) e de *Eucalyptus* sp. (B).

tivar comercial de açaí do mundo, o 'BRS Pará', a fim de garantir o crescimento do agronegócio do açaí (*Euterpe* sp.) em bases sólidas. Em 2009, destacou-se a cultivar BRS Manicoré, que garante a sustentabilidade da cultura do dendê (*Elaeis* sp.) na Amazônia e no continente americano. Já em 2010, teve destaque o Sistema Agroflorestal Cambona 4, cujo princípio indica o plantio da erva-mate consorciada com árvores nativas para reconstituir o habitat natural da planta. Alguns anos depois, em 2015, também recebeu destaque o Sistema de Produção de Pupunha para Palmito, que multiplica por cinco a renda dos agricultores por cabeça de palmito. Também em 2015, foi lançado mundialmente o chip de genotipagem EuchIP60k para *Eucalyptus* sp. Sua principal vantagem é a redução do tempo utilizado no melhoramento genético dessa planta (que é de cerca de 9 a 18 anos) para 6 a 9 anos. Por fim, em 2016, foi destaque o projeto Estradas com Araucária, que visa estimular os produtores familiares dos estados do Paraná e de Santa Catarina, com o apoio de instituições públicas e privadas da região, a plantar mudas de araucária nas divisas de suas propriedades com as estradas.

## Considerações finais

Vários são os programas de governo que têm foco na biodiversidade. No entanto, há uma carência de informações consolidadas para todos os biomas brasileiros relativas à produtividade, ocorrência e recomendações de manejo para as principais espécies de uso comercial. Ressalta-se, ainda, o desconhecimento do uso de diversas outras espécies da flora e da fauna e de serviços ambientais (como a polinização, tão necessária para a sustentabilidade de culturas agrícolas), partindo de uma abordagem de uso múltiplo das formações florestais. Resultados de pesquisas sobre produtos florestais são fundamentais para políticas de governo, como a definição de diretrizes técnicas para o manejo, processamento e comercialização visando fomentar a viabilidade de produtos da sociobiodiversidade, fortalecer o mercado e dar representatividade ao manejo florestal na produção primária do País.

É importante destacar que muitos temas envolvem pesquisas de média ou longa duração, demandando mais tempo entre a finalização da pesquisa e sua validação para que sejam disponibilizadas futuramente como tecnologias e processos a produtores e técnicos. Essas ofertas tecnológicas contribuem sobremaneira para que o setor rural brasileiro se desenvolva com a implementação da gestão sustentável da propriedade.

## Referências

- ALVAREZ, I. A.; KILL, L. H. P. Arborização, floricultura e paisagismo com plantas da Caatinga. **Informativo ABRATES**, v. 24, n. 3, p. 63-67, dez. 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/114240/1/4297.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2018.
- ARAUJO, H. J. B. de; D'OLIVEIRA, M. V. N.; MIRANDA, E. M. de (Ed.). **Manejo florestal madeireiro para pequenas áreas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2017. 16 p. (Sistemas de produção, 8). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164522/1/26383.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2018.
- ARAÚJO, H. J. B. de; GUARINO, E. de S. G. Mortalidade e mudanças na composição de área sob manejo florestal comunitário. In: SANTOS, R. C. dos; SIVIERO, A. (Org.). **Agroecologia no Acre**. Rio Branco: Ifac, 2015. p. 347-372. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142019/1/25822.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2018.
- ARCHARD, F.; OLIVEIRA, Y. M. M. de; MOLLICONE, D. Monitoring forest cover and deforestation. In: DELINCÉ, J. (Ed.). **Handbook on remote sensing for agricultural statistics**. Rome Global Strategy to improve Agricultural and Rural Statistics, 2017. p. 185-215. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1083312/monitoring-forest-cover-and-deforestation>>. Acesso em: 21 dez. 2017.
- BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 26 dez. 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)>. Acesso em: 23 nov. 2017.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28 maio 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 23 nov. 2017.
- COELHO, F. de A.; PINTO, M. V. P.; FERREIRA, F. N.; RUSCHEL, A. R. Avaliação da eficiência do monitoramento de parcelas permanentes em uma unidade de manejo. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 21., 2017, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1076214/avaliacao-da-eficiencia-do-monitoramento-de-parcelas-permanentes-em-uma-unidade-de-manejo-florestal>>. Acesso em: 21 dez. 2017.
- D'OLIVEIRA, M. V. N.; ARAUJO, H. J. B. de; CORREIA, M. F.; SILVA, M. P. da. **Manejo florestal sustentável na pequena propriedade**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2007. 32 p. (Embrapa Acre. Documentos, 106). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/117349/1/17287.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2018.
- D'OLIVEIRA, M. V. N.; BRAZ, E. M. Estudo da dinâmica da floresta manejada no projeto de manejo florestal comunitário do PC Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 2, p. 177-182, 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112604/1/13891.pdf>> Acesso em: 5 jan. 2018.
- DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de; OLIVEIRA, V. R. de; ALBUQUERQUE, S. G. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; CAVALCANTI, J. **Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 21 p. Documento para discussão em Grupo de Trabalho-GT Estratégias para o uso sustentável, apresentado no Seminário Biodiversidade da Caatinga. 2000, Petrolina. Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação.
- DRUMOND, M. A.; KILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C. de; OLIVEIRA, V. R. de; ALBUQUERQUE, S. G. de; NASCIMENTO, C. E. de S.; CAVALCANTI, J. Estratégias para o uso sustentável da

biodiversidade da caatinga. In: SILVA, J. M. C. da; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. da; LINS, L. V. (Org.). **Biodiversidade da caatinga**: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. p. 329-340.

GLOBAL forest resources assessment 2015: how are the world's forests changing? 2nd ed. Rome: FAO, 2015. 46 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

KIILL, L. H. P.; DRUMOND, M. A.; LIMA, P. C. F.; ALBUQUERQUE, S. G. de; OLIVEIRA, V. R. de. **Preservação e uso da Caatinga**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. 36 p. (ABC da agricultura familiar, 16).

LACERDA, A. E. B. de; ROSOT, M. A. D.; FIGUEIREDO FILHO, A.; GARRASTAZU, M. C.; NIMMO, E. R.; KELLERMANN, B.; RADOMSKI, M. I.; BEIMGRABEN, T.; MATTOS, P. P. de; OLIVEIRA, Y. M. M. de. Sustainable forest management in rural Southern Brazil: exploring participatory forest management planning. In: MARTIN-GARCIA, J.; JAVIER DIEZ, J. (Ed.). **Sustainable forest management**: case studies. Rijeka: InTech, 2012. p. 97-118. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63352/1/AndreBiscaia.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

NAÇÕES UNIDAS. **Vida terrestre**: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods15/>>. Acesso em: 26 mar. 2018.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; OLIVEIRA, E. B. de (Ed.). **Plantações florestais**: geração de benefícios com baixo impacto ambiental. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 112 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1076130/plantacoes-florestais-geracao-de-beneficios-com-baixo-impacto-ambiental>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

RADOMSKI, M. I.; LACERDA, A. E. B. de; KELLERMANN, B. **Sistemas agroflorestais**: restauração ambiental e produção no âmbito da Floresta Ombrófila Mista. Colombo: Embrapa Florestas, 2014. 47 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 276). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/121202/1/Doc.-276-lzabel.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

RUSCHEL, A. R. **Dinâmica da composição florística e do crescimento de uma floresta explorada há 18 anos na Flona Tapajós, PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 57 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 341). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27916/1/Doc341.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; LOPES, J. do C. A.; OLIVEIRA, R. P. de; OLIVEIRA, L. C. de. Growth and yield studies in the Tapajós region, Central Brazilian Amazon. **The Commonwealth Forestry Review**, v. 75, n. 4, p. 325-329, 1996.

SOUZA, M. A. S. de; AZEVEDO, C. P. de; SOUZA, C. R. de; FRANÇA, M.; VASCONCELOS NETO, E. L. Dinâmica e produção de uma floresta sob regime de manejo sustentável na Amazônia Central. **Floresta**, v. 47, n. 1, p. 55-63, jan./mar. 2017.

TERRACLASS 2004 a 2014: avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra no período de 10 anos nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal brasileira. [Belém, PA]: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro Regional da Amazônia: Embrapa Amazônia Oriental; [Campinas]: Embrapa Informática Agropecuária, 2016. 1 folder.

WADT, L. H. de O.; SANTOS, L. M. H.; BENTES, M. P. de M.; OLIVEIRA, V. B. V. (Ed.). **Produtos florestais não madeireiros**: guia metodológico da Rede Kamukaia. Brasília, DF: Embrapa, 2017.