

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
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 7

Proteção de espécies ameaçadas

Michelliny Pinheiro de Matos Bentes

Joice Nunes Ferreira

Márcia Motta Maués

Guilherme Mourão

Zilca Maria da Silva Campos

Eniel David Cruz

Fernanda Ilkiu-Borges de Souza

Luiz Fernando Duarte de Moraes

Mariella Camardelli Uzeda

Introdução

Este capítulo trata das contribuições da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para atingir a meta 15.5 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15 (Nações Unidas, 2018): Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas.

A Embrapa, em seu aprimoramento contínuo para o desenvolvimento de uma agricultura tropical sustentável, vem contribuindo com ações estratégicas que associam e valorizam cada vez mais o uso e conservação da rica biodiversidade nacional, em que pese também a busca por soluções para minimizar as perdas e ameaças à extinção de espécies cujos habitats naturais se encontram sob o risco da degradação.

Esse alcance está estreitamente relacionado com o avanço do conhecimento sobre aspectos específicos da biologia de espécies e os desafios de superar as lacunas associadas, passando pela identificação e compreensão dos efeitos provocados pelas modificações antrópicas nos ecossistemas. Assim, ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) vêm sendo realizadas em diversas frentes com os propósitos de conhecer, caracterizar e contribuir, de modo efetivo, para a geração e adoção de tecnologias para o uso sustentável e a conservação dos ambientes naturais e de suas espécies, a fim de minimizar os impactos negativos das ações antrópicas que desencadeiam esses processos.

Os bancos ativos de germoplasma e as coleções dos sistemas animal, vegetal e de microrganismos da Embrapa incluem desde madeira, flores, frutos, sementes

e plantas forrageiras a sêmen de animais silvestres. A manutenção dos dados de passaporte, caracterização e avaliação desses sistemas encontra-se inteiramente alinhada ao marco regulatório de acesso e uso dos recursos genéticos nacionais, bem como aos tratados, acordos, contratos e procedimentos relacionados, os quais são importantes balizadores no desenvolvimento de projetos e ações conjuntas para a proteção da biodiversidade brasileira (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017).

A aplicação conjunta dessas ferramentas e procedimentos é fundamental para fomentar, no futuro, a promoção do bem-estar social e econômico nas diversas regiões do Brasil (Balanço..., 2015), Nesse contexto, as pesquisas da Embrapa são desenvolvidas em parceria, tanto entre seus centros de pesquisa como entre a Empresa e instituições-chave, e direcionadas a contribuir para a elaboração de políticas públicas e a geração de tecnologias para a redução da vulnerabilidade a ameaças decorrentes da degradação ambiental, contribuindo sobremaneira para o cumprimento da meta 15.5.

Alguns exemplos são a redução do uso de fogo na Amazônia; os diversos sistemas de zoneamentos adequados aos biomas brasileiros (visando a um melhor planejamento territorial do uso da terra); a criação de softwares para o manejo sustentável agrícola, madeireiro, pecuário e pesqueiro; e o monitoramento de comunidades de aves, abelhas e vespas nativas em diferentes escalas da paisagem.

Este capítulo apresenta uma breve compilação sobre como o trabalho da Embrapa vem sendo realizado para compreender e reduzir a perda de habitats e de biodiversidade por meio dos seus diferentes centros de pesquisa localizados nas diferentes regiões do Brasil.

Degradação de habitats naturais e perda da biodiversidade

Os processos de degradação ambiental (como desmatamento, queimadas, exploração predatória de madeira e caça) e o uso indiscriminado de agrotóxicos tendem a isolar as populações de plantas, animais e microrganismos, provocar uma queda na variabilidade genética e, conseqüentemente, reduzir a capacidade adaptativa das espécies. Os efeitos de distúrbios antrópicos (tanto as mudanças no padrão de uso da terra como a fragmentação de habitats naturais) provenientes dessas ações reduzem a biodiversidade (Barlow et al., 2016) e contribuem para a extinção de espécies em âmbitos local, regional e global (Moura et al., 2014;

Solar et al., 2015). A expansão agrícola não planejada também leva à perda da biodiversidade. Uma das suas consequências negativas é a expansão da distribuição de espécies invasoras. Quaisquer desses efeitos podem determinar mudanças em processos ecológicos cruciais, como a polinização e a dispersão de sementes (Ferreira et al., 2012).

O endemismo é um dos fatores considerados em regiões tropicais quando há degradação de habitats singulares, cuja terra usada desordenadamente favorece a vulnerabilidade ou extinção de numerosos taxa.

Os processos de degradação não se limitam aos ambientes terrestres. Atingem também a biodiversidade de ambientes aquáticos, campestres e savânicos, seja pela erosão dos solos resultante das mudanças de uso da terra, pela interrupção dos fluxos de água (Leal et al., 2016), pela pesca predatória ou pelos efeitos de distúrbios crônicos de origem antrópica nesses ambientes, entre outros.

A Mata Atlântica é um dos biomas brasileiros com maior fragmentação da sua paisagem natural, resultante da conversão de florestas em áreas de produção agropecuária fortemente embasada no uso de agroquímicos, que causam, até os dias de hoje, importantes alterações na interação dos componentes bióticos e abióticos. Esses fragmentos florestais funcionam ainda como barreiras ao trânsito de inúmeras espécies animais, com consequente ameaça a sua conservação (Uzêda et al., 2016, 2017).

A exploração florestal desordenada tornou-se o exemplo emblemático das principais causas de perdas da biodiversidade em todo o Brasil. Particularmente no bioma Amazônia, onde se tornou uma atividade econômica importante, a redução das populações naturais de inúmeras espécies de valor econômico originou uma ampla lista de espécies arbóreas ameaçadas ou sob o risco de extinção (Martini et al., 1998).

Uma das formas de minimizar a perda da biodiversidade em ambientes alterados pela exploração madeireira desordenada é a conservação *ex situ* de sementes. Entretanto, para a maioria das espécies tropicais, há pouca informação sobre as condições adequadas de conservação e armazenamento por meio dessa ferramenta. Espécies como o acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.), maçaranduba (*Manilkara huberi*) e ucuuba (*Virola surinamensis*) (Figura 1) são algumas das que têm esse tipo de limitação (Cruz, 2016; Cruz; Barros, 2016; Cruz; Pereira, 2016).

Essas barreiras dificultam as práticas de conservação e redução da degradação de habitats, as quais invariavelmente requerem a produção de mudas, tanto para

Fotos: Eniel Cruz



Figura 1. Sementes das espécies amazônicas: (A) acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.); (B) maçaranduba (*Manilkara huberi*); e (C) ucuuba (*Virola surinamensis*).

o plantio destinado à recuperação de áreas antropizadas como para o reflorestamento comercial.

A Caatinga, que apresenta significativa diversidade vegetal, é também um dos biomas brasileiros susceptíveis às ameaças das alterações antrópicas nos ecossistemas. Entre as espécies nativas ameaçadas de extinção, estão o cumaru ou umburana-de-cheiro (*Amburana cearenses*), que tem importante potencial medicinal e cosmético, e a abelha-sem-ferrão (*Melipona subnitida*), que apresenta importante função ecológico-econômica pela produção de mel e polinização de cultivos em condições de confinamento no Semiárido nordestino (Silva et al., 2014).

O Cerrado brasileiro é o segundo maior bioma do País, sendo uma das áreas prioritárias para a conservação e proteção da biodiversidade no planeta. No entanto, as falhas no incentivo à produção extensiva de gado de corte desde a década de 1960 na região foram um dos principais vetores das perdas de biodiversidade, estando entre elas a erosão hídrica, a erosão dos solos e a degradação de seus diversos tipos de vegetação.

A biodiversidade do bioma Pampa também sofreu graves consequências devido à conversão dos campos de ocorrência natural em outras formas de uso da terra. No sistema vegetal, a característica marcante é a dominância de tipologias vegetais herbáceo-arbustivas formadas por hemicriptófitas, geófitas e nanofanerófitas comuns em superfícies de relevo plano ou suavemente ondulado. Uma das principais consequências tem sido a infestação dos campos naturais por espécies invasoras.

No Pantanal, um dos maiores desafios é compatibilizar a pecuária tradicionalmente praticada com a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, uma vez que a região abriga populações vigorosas de espécies ameaçadas em âmbito nacional como global (Harris et al., 2005). Uma das dificuldades para proteger espécies ameaçadas no bioma é a insuficiência de informações que determinam seu status de conservação.

As espécies animais de destaque na pesquisa da Embrapa no Pantanal são ariranha (*Pteronura brasiliensis*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) e tatu-bolinha (*Tolypeutes matacus*). Incluem-se ainda as ações que detêm a substituição de pastagens nativas por forrageiras exóticas, que, por visar ao aumento da produtividade, podem levar a perdas da biodiversidade e, em algumas situações, a alterações no fluxo hídrico. Essa é uma grave consequência comum aos biomas brasileiros.

Proteção de espécies ameaçadas

A Embrapa tem papel fundamental na promoção do crescimento econômico e da segurança alimentar do Brasil, temas que têm sido cada vez mais solicitados pela sociedade. Nessa linha, a pesquisa da Embrapa prioriza a manutenção de bancos ativos de germoplasma e coleções nas vertentes animal, vegetal e microbiana para suprir demandas de variabilidade genética aos programas de melhoramento, especialmente os relacionados à segurança alimentar (Gimenes; Barbieri, 2010; Albuquerque; Ianella, 2016).

Particularmente em relação às espécies ameaçadas (tal como classificado pelos sistemas internacionais), os estudos sobre a diversidade de espécies nativas tem se consolidado, a exemplo da conservação do pinheiro brasileiro [*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze], da polinização da castanheira-do-brasil [*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.] (Maués, 2002; Cavalcante et al., 2012; Maués et al., 2015) ou da reprodução do pirarucu (*Arapaima gigas* Schinz).

Em alguns casos, as pesquisas da Embrapa se traduziram em políticas públicas em prol da conservação de habitats. Alguns exemplos são:

- As orientações da legislação para exploração madeireira, que, a partir de décadas de pesquisa na região amazônica, fomentaram a legislação para a proteção de florestas secundárias maduras (Instrução Normativa nº 14/2015 da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará).
- A assessoria ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) na avaliação de espécies ou grupos de espécies ameaçadas no Pantanal (Ibama, 1989; Portaria nº 45-N, de 27 de abril de 1992; Brasil, 2014c).
- A colaboração na elaboração e monitoria do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha (Brasil, 2014b) (Figura 2) e do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Cervídeos (Brasil, 2014a) também no Pantanal (Tomas et al., 2001, 2012).

A Embrapa tem gerado ainda conhecimentos sobre a biologia e as respostas populacionais frente às condições ambientais dos jacarés (*Caiman* sp.) no bioma Pantanal (Mourão et al., 2000; Campos et al., 2006, 2014, 2015). Esses conhecimentos foram usados pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN) do MMA para formular um conjunto de tecnologias denominado

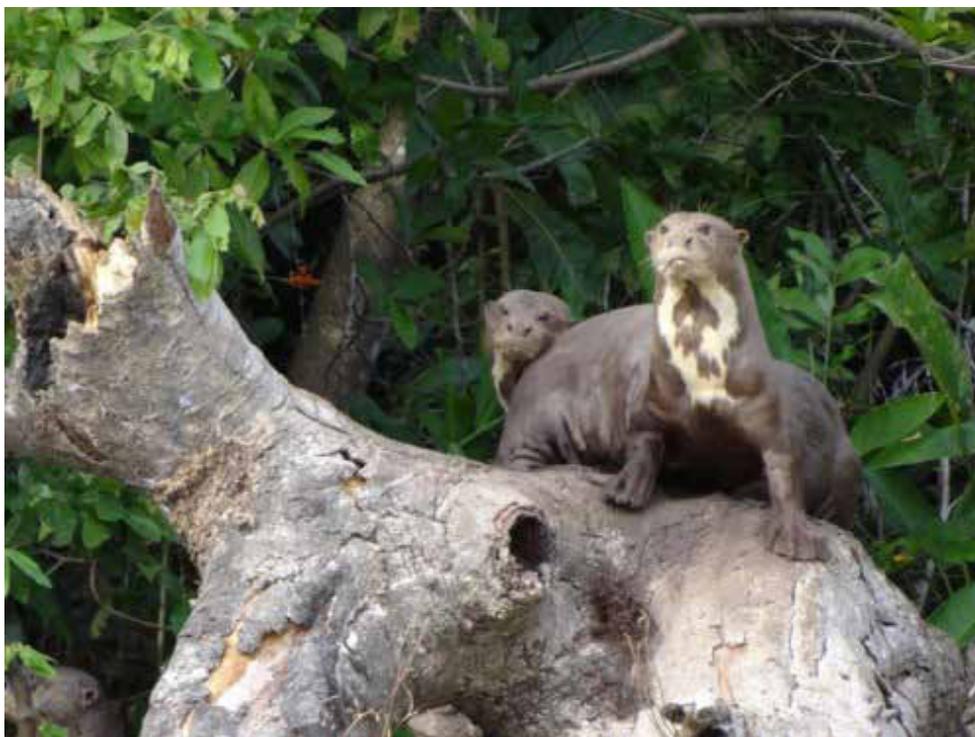


Foto: Fabiano Aguiar

Figura 2. Ariranhas (*Pteronura brasiliensis*), objeto de estudos de pesquisadores da Embrapa Pantanal, em subsídio ao [Plano de Ação Nacional para a Conservação da Ariranha](#).

Sistema de Criação Semiextensiva do Jacaré-do-Pantanal, o qual foi expandido para outras espécies no bioma amazônico.

A proteção dos ambientes naturais certamente tem como ponto de partida a valorização dos produtos da sociobiodiversidade das diferentes regiões brasileiras. As pesquisas que valorizam a utilização de tais produtos e o aumento do seu valor agregado são cada vez mais aprimoradas, com destaque para a produção agroindustrial de frutas tropicais amazônicas, como o açaí (*Euterpe* sp.), um produto alimentício de importante demanda em vários estados brasileiros, e de espécies frutíferas nativas do Cerrado.

Uma série de ações vêm sendo estabelecidas para a restauração florestal de ambientes degradados. Essa é uma linha importante para recompor a biodiversidade perdida pelas mudanças de uso da terra em curso nos diferentes biomas do País (Moraes et al., 2006; Sansevero et al., 2011). Nesse sentido, a Embrapa tem promovido a consolidação de redes de pesquisa que abordam a temática das espécies

ameaçadas de forma abrangente e multidisciplinar. Alguns enfoques são a busca de soluções para deter as perdas de biodiversidade pela pecuária nos biomas brasileiros (Projeto Avaliação dos Impactos Ambientais, Econômicos e Sociais dos Sistemas de Produção de Bovinos de Corte no Cerrado, na Amazônia e no Pantanal – Projeto Avisar), a ênfase em estudos de produtos importantes da sociobiodiversidade para o sustento, segurança alimentar e geração de renda para populações tradicionais (Arranjo Serviços Ambientais na Paisagem Rural Brasileira), a valorização do uso e conservação de espécies não madeireiras (Rede Kamukaia) e a ampla produção de conhecimento técnico-científico para subsidiar a proteção da biodiversidade regional (Rede Amazônia Sustentável) (Bentes-Gama et al., 2013; Ferreira et al., 2015; Prado et al., 2015; Wadt, et al., 2017).

Como estratégia institucional, destaca-se ainda a inserção de representantes da Empresa em painéis internacionais que buscam avaliar o estado da biodiversidade do planeta, seus ecossistemas e os serviços essenciais para o bem-estar do homem, a exemplo da Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (em tradução nossa, Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos – IPBES) e especificamente do relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos (Potts et al., 2016).

Abordar a multifuncionalidade da paisagem rural é uma das estratégias da pesquisa da Embrapa no bioma Mata Atlântica (um dos mais fragmentados do País), que incentiva práticas de manejo com a intensificação ecológica em busca da conservação da biodiversidade, dos processos ecossistêmicos e da segurança alimentar (Uzêda et al., 2016, 2017).

Mesmo em regiões cujas paisagens estão mais conservadas, como é o caso do bioma Pantanal, as iniciativas da pesquisa favorecem a conservação de pastagens nativas de alta qualidade nessas áreas úmidas. O aproveitamento da aptidão natural da região pantaneira para a pecuária de baixo impacto e a presença de extensas áreas de campos naturais tornaram-se, dessa forma, oportunidades para a conservação da diversidade biológica nas fazendas de pecuária e, conseqüentemente, dos serviços ecossistêmicos prestados.

A avaliação de impactos de espécies invasoras no Pantanal e a elaboração de medidas de mitigação e controle são uma prioridade da pesquisa (Oliveira et al., 2006). Do mesmo modo, modelos de distribuição de espécies ameaçadas, como a onça-pintada (*Panthera onca*), a onça-parda (*Puma concolor*), entre outros felinos (Cavalcanti et al., 2012; Azevedo et al., 2016), vêm sendo desenvolvidos pela Embrapa para a definição de áreas com maior valor biológico (com vistas à indi-



Foto: Leonardo Nascimento

Figura 3. Coleta de sangue e de ectoparasitas de uma jaguatirica (*Leopardus pardalis*) dotada de colar GPS para monitoramento em área do Pantanal.

cação daquelas áreas prioritárias para o estabelecimento de políticas públicas de incentivo e/ou para a compensação da conservação das paisagens e habitats no bioma pantaneiro (Camilo, 2011) (Figura 3).

Técnicas de biologia molecular vêm possibilitando que populações de espécies nativas amazônicas ameaçadas, tais como o acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.), pau-amarelo (*Euxylophora paraensis* Huber), mogno (*Swietenia macrophylla* King), cedro (*Cedrela odorata* L.), ucuuba [*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.], castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), maçaranduba [*Manilkara elata* (Allemao ex Miq.) Monach.], e cipó-titica (*Heteropsis* spp.), sejam avaliadas quanto ao seu grau de variabilidade genética. Assim, com a avaliação de aspectos bioecológicos e genético-comportamentais relevantes envolvidos na conservação das espécies é possível frear a perda da biodiversidade. A melhoria de processos tecnológicos também tem sido priorizada pela Embrapa visando à adoção de boas práticas em sistemas de produção, como no caso da espécie amazônica castanha-do-brasil (Wadt; Silva, 2014).

No Pampa brasileiro, a caracterização, avaliação e conservação da sua rica biodiversidade mediante o manejo que valoriza espécies agrícolas, frutíferas, medicinais e o germoplasma campestre de ocorrência natural promovem a oferta de bens e serviços ecossistêmicos do bioma no presente, com foco no futuro. Nas áreas de Cerrado, a ênfase das ações de preservação e valorização de espécies nativas pela Embrapa tem contribuído para o incentivo de meios de vida sustentáveis de comunidades rurais localizadas no bioma. Da mesma forma, na Caatinga, as ações da pesquisa contribuem para a valoração do potencial econômico da biodiversidade com ênfase em frutíferas nativas e forrageiras de uso múltiplo. O destaque é dado ao umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), espécie exclusiva desse bioma que, além de ser utilizada como alimento, é fonte alternativa de renda familiar (A Embrapa..., 2017).

A atenção dada pela Embrapa à rica diversidade biológica dos biomas brasileiros está diretamente ligada à necessidade de proteger e assegurar o acesso aos recursos naturais a toda a sociedade no presente e futuro. A pesquisa agropecuária nacional é estratégica para fazer o Brasil avançar em políticas de médio e longo prazo e para contribuir, de modo efetivo, para a redução da degradação de habitat naturais, da perda de biodiversidade e da extinção de espécies ameaçadas, de modo a que se alcance o que está preconizado pela Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.

Referências

A EMBRAPA nos biomas brasileiros. Brasília-DF: Embrapa, 2010. 16 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/82598/1/a-embrapa-nos-biomas-brasileiros.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

ALBUQUERQUE, M. do S. M.; Ianella, P. (Ed.). **Inventário de recursos genéticos animais da Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 108 p.

AZEVEDO, F. C. C. de.; OLIVEIRA, T. G. de; PAULA, R. C. de; CAMPOS, C. B. de.; MORAES JUNIOR, E. A. M.; CAVALCANTI, S. M. C.; TOMAS, W. M.; BOULHOSA, R. L. P.; CRAWSHAW JUNIOR, P. G.; BEISIEGEL, B. de M.; SANA, D. A.; PASCHOALETTO, K. M.; FERRAZ, M. de B.; POLISAR, J. Estado del jaguar (*Panthera Onca*) en Brasil. In: MEDELLÍN, R. A.; TORRE, J. A. de la; ZARZA, H.; CHÁVEZ, C.; CEBALLOS, G. (Coord.). **El jaguar en el siglo XXI: la perspectiva continental**. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2016. p. 366-391.

BARLOW, J.; LENNOX, G. D.; FERREIRA, J.; BERENQUER, E.; LEES, A. C.; MAC NALLY, R.; THOMSON, J. R.; FERRAZ, S. F. de B.; LOUZADA, J.; OLIVEIRA, V. H. F.; PARRY, L.; SOLAR, R. R. de C.; VIEIRA, I. C. G.; ARAGÃO, L. E. O. C.; BEGOTTI, R. A.; BRAGA, R. F.; CARDOSO, T. M.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; SOUZA JUNIOR, C. M.; MOURA, N. G.; NUNES, S. S.; SIQUEIRA, J. V.; PARDINI, R.; SILVEIRA, J. M.; VAZ-DE-MELLO, F. Z.; VEIGA, R. C. S.; VENTURIERI, A.; GARDNER, T. A. Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v. 535, n. 7610, p. 144-147, July 2016. DOI: 10.1038/nature18326.

BENTES-GAMA, M. de M.; VIEIRA, A. H.; ROCHA, R. B. Ecological features of titica vine (*Heteropsis flexuosa* (Kunth) GS Bunting) in Rondônia State, Northwest Brazilian Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 3, p. 1117-1125, Sept. 2013. DOI: 10.1590/S0001-37652013000300015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 381, de 19 de agosto de 2014**. Institui o Grupo de Assessoramento Técnico para acompanhar a implementação e realizar monitoria do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Cervídeos Brasileiros - PAN Cervídeos. 2014a. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-cervideos/portaria-381-gat-cervideos.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 433, de 16 de setembro de 2014**. Institui o Grupo de Assessoramento Técnico para acompanhar a implementação e realizar monitoria do Plano de Ação Nacional para Conservação da Ariranha - PAN Ariranha. 2014b. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-ariranha/portaria-gat-433-ariranha.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. 2014c. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2017.

Camilo, A. R. **Distribuição atual de Onça-Parda (*Puma concolor*) e Onça-Pintada (*Panthera onca*) no Pantanal Brasileiro**. 2011. 29 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. Disponível em: <<https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/640>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

CAMPOS, Z.; COUTINHO, M. E.; MOURÃO, G.; BAYLISS, P.; MAGNUSSON, W. E. Long distance movements by *Caiman crocodilus yacare*: implications for management of the species in the Brazilian Pantanal. **Herpetological Journal**, v. 16, n. 2, p. 123-132, Apr. 2006.

CAMPOS, Z.; MOURÃO, G.; COUTINHO, M.; MAGNUSSON, W. E. Growth of *Caiman crocodilus yacare* in the Brazilian Pantanal. **Plos One**, v. 9, 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0089363.

CAMPOS, Z.; MOURÃO, G.; COUTINHO, M.; MAGNUSSON, W. E.; SORIANO, B. M. A. Spatial and temporal variation in reproduction of a generalist crocodylian, *Caiman crocodilus yacare*, in a seasonally flooded wetland. **Plos One**, v. 10, n. 6, p. 1-14, 2015. e0129368. DOI: 10.1371/journal.pone.0129368.

CAVALCANTE, M. C.; OLIVEIRA, F. F.; MAUÉS, M. M.; FREITAS, B. M. Pollination requirements and the foraging behavior of potential pollinators of cultivated Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) trees in Central Amazon Rainforest. **Psyche: a journal of entomology**, v. 2012, article ID 978019, 2012. doi:10.1155/2012/978019.

CAVALCANTI, S. M. C.; AZEVEDO, F. C. C. de; W. M. TOMÁS, R. L. P. BOULHOSA, P. G. CRAWSHAW, J. R. The status of the jaguar in the Pantanal. **Cat News**, v. 7, p. 29-34, Jan. 2012.

CRUZ, E. D. **Germinação de sementes de espécies amazônicas**: maçaranduba [*Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev.]. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 276).

CRUZ, E. D.; BARROS, H. S. D. **Germinação de sementes de espécies amazônicas**: ucuúba [*Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb.] acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.). Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 273).

CRUZ, E. D.; PEREIRA, A. G. **Germinação de sementes de espécies amazônicas**: acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.). Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 288).

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. **Alelo recursos genéticos**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/alelo>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

EMBRAPA. Secretaria de Comunicação. Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional. **Balanco social Embrapa 2015**. Brasília, DF, 2016. 44 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/memoria-embrapa/balanco-social>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

FERREIRA, J. N.; GUARIGUATA, M.; KOH, L. P.; MANSOURIAN, S.; PARROTTA, J.; SASAKI, N.; SCHMITT, C. B. Impacts of forest and land management on biodiversity and carbon. In: PARROTTA, J. A.; Wildburger, C.; Mansourian, S. (Org.). **Understanding relationships between biodiversity, carbon, forests and people**: the key to achieving REDD+ objectives. Vienna: IUFRO, 2012. p. 53-80. (IUFRO world series, 31).

FERREIRA, J.; BLANC, L.; KANASHIRO, M.; LEES, A.; BOURGOIN, C.; FREITAS, J. V. DE; GAMA, M. M. B.; LAURENT, F.; MARTINS, M. B.; MOURA, N.; D'OLIVEIRA, M. V.; SOTTA, E. D.; SOUZA, C. R. DE; RUSCHEL, A. R.; SCHWARTZ, G.; ZWERTS, J.; SIST, P. **Degradação florestal na Amazônia**: como ultrapassar os limites conceituais científicos e técnicos para mudar esse cenário. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. 29 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 413).

GIMENES, M. A.; BARBIERI, R. L. **Manual de curadores de germoplasma-vegetal**: conservação em BAGs. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 14 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 320; Embrapa Clima Temperado, Documentos, 331).

HARRIS, M. B.; TOMAS, W.; MOURÃO, G.; SILVA C. J. DA S.; GUIMARÃES, E.; SONODA, F.; FACHIM, E. Safeguarding the Pantanal wetlands: threats and conservation initiatives. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 714-720, June 2005. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2005.00708.x.

IBAMA. **Portaria Ibama nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989**. Dispõe sobre a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em: <http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/federal/portarias/1989_Port_IBAMA_1522.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2017.

IBAMA. **Portaria Ibama nº 45-N, de 27 de abril de 1992**. Dispõe sobre a inclusão da espécie *Leontopithecus caissara* na Portaria nº1.522 de 19 de dezembro de 1989. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=CONAMA+Portaria+n%C2%BA+45-N%2C+de+27+de+abril+de+1992&rlz=1C1GGRV_enBR751BR751&oq=CONAMA+Portaria+n%C2%BA+45-N%2C+de+27+de+abril+de+1992&aqs=chrome..69i57.5559j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso em: 17 dez. 2017.

LEAL, C. G.; POMPEU, P. S.; GARDNER, T. A.; LEITÃO, R. P.; HUGHES, R. M.; KAUFMANN, P. R.; ZUANON, J.; DE PAULA, F. R.; FERRAZ, S. F. B.; THOMSON, J. R.; MAC NALLY, R.; FERREIRA, J.; BARLOW, J. Multi-scale assessment of human-induced changes to Amazonian instream habitats. **Landscape Ecology**, v. 31, n. 8, p. 1725-1745, Oct. 2016. DOI: 10.1007/s10980-016-0358-x.

MARTINI, A.; ROSA, N. de A.; UHL, C. **Espécies de árvores potencialmente ameaçadas pela atividade madeireira na Amazônia**. Belém, PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 1998. 35 p. (Imazon. Amazonia, 11).

MAUÉS M. M. Reproductive phenology and pollination of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Icythidaceae) in Eastern Amazônia. In: WORKSHOP ON THE CONSERVATION AND SUSTAINABLE OF USE OF POLLINATORS IN AGRICULTURE, WITH EMPHASIS ON BEE, São Paulo, 1998. **Pollinating bees**: the conservation link between agriculture and nature: proceedings.

Brasília: Ministry of Environment, 2002. p. 245-254. Editado por Peter G. Kevan, Vera L. Imperatriz-Fonseca.

MAUÉS, M. M.; KRUG, C.; WADT, L. H. O.; DRUMOND, P. M.; CAVALCANTE, M. C.; SANTOS, A. C. S. dos. **A castanheira-do-brasil**: avanços no conhecimento das práticas amigáveis à polinização. Rio de Janeiro: Funbio, 2015. 84 p.

MORAES, L. F. D. de; ASSUMPTÇÃO, J. M.; LUCHIARI, C.; PEREIRA, T. S. Plantio de espécies arbóreas nativas para a restauração ecológica na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguesia**, v. 57, n. 3, p. 477-489, 2006.

MOURA, N. G.; LEES, A. C.; ALEIXO, A.; BARLOW, J.; DANTAS, S. M.; FERREIRA, J.; GARDNER, T. A. Two hundred years of local avian extinctions in Eastern Amazonia. **Conservation Biology**, v. 28, n. 5, p.1271-1281, Oct. 2014. DOI: 10.1111/cobi.12300.

MOURÃO, G.; COUTINHO, M. E.; MAURO, R. A.; CAMPOS, Z.; TOMÁS, W.; MAGNUSSON, W. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. **Biological Conservation**, v. 92, n. 2, p. 175-183, Feb. 2000. DOI: 10.1016/S0006-3207(99)00051-8.

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, M. D. de; TAKEDA, A. M.; BARROS L. F. de; BARBOSA, D. S.; RESENDE, E. K. de. Invasion by *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Bivalvia, Mytilidae) of the Pantanal Wetland, Brazil. **Biological Invasions**, v. 8, n. 1, p. 97-110, 2006. DOI: 10.1007/s10530-005-0331-0.

POTTS, S. G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NGO, H. T.; BIESMEIJER, J. C.; BREEZE, T. D.; DICKS, L. V.; GARIBALDI, L. A.; HILL, R.; SETTELE, J.; VANBERGEN, A. J. **Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production**. Report. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2016. 36 p.

PRADO, R. B.; FIDALGO, E. C. C.; FERREIRA, J. N.; CAMPANHA, M. M.; PARRON-VARGAS, L. M.; MATTOS, L. M. DE; PEDREIRA, B. C. C. G.; MONTEIRO, J. M. G.; H. L. C.; TURETTA, A. P. D.; MARTINS, A. L. S.; DONAGEMMA, G. K.; COUTINHO, H. L. C. Pesquisas em serviços ecossistêmicos e ambientais na paisagem rural do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, p.610-622, 2015. Número especial. DOI: 10.5935/1984-2295.20150018.

SANSEVERO, J. B. B.; PRIETO, P. V.; MORAES, L. F. de; RODRIGUES, P. J. F. P. Natural regeneration in plantations of native trees in lowland Brazilian Atlantic forest: community structure, diversity, and dispersal syndromes. **Restoration Ecology**, v.19, n. 3, p. 379-389, Apr. 2011. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2009.00556.x.

SILVA, G. R. da; PEREIRA, F. de M.; SOUZA, B. de A.; LOPES, M. T. do R.; CAMPELO, J. E. G.; DINIZ, F. M.. Aspectos bioecológicos e genético-comportamentais envolvidos na conservação da abelha Jandaíra, *Melipona subnitida* Ducke (Apidae, Meliponini), e o uso de ferramentas moleculares nos estudos de diversidade. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 3, p. 299-308, jul./set. 2014. DOI: 10.1590/1808-1657000812012.

SOLAR, R. R. DE C.; BARLOW, J.; FERREIRA, J.; BERENQUER, E.; LEES, A. C.; THOMSON, J. R.; LOUZADA, J.; MAUÉS, M.; MOURA, N. G.; OLIVEIRA, V. H. F.; CHAUL, J. C. M.; SCHOEREDER, J. H.; VIEIRA, I. C. G.; NALLY, R. M.; GARDNER, T. A. How pervasive is biotic homogenization in human-

modified tropical forest landscapes? **Ecology Letters**, v. 18, n. 10, p. 1108-1118, Oct. 2015. DOI: 10.1111/ele.12494.

TOMAS, M. A.; TOMAS, W. M.; RODRIGUES, F. H. G. Densidade e uso de recursos por veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) em três paisagens diferentes no Pantanal, MS. **Oecologia Australis**, v.16, n.4, p. 914-932, 2012. DOI: 10.4257/oeco.2012.1604.14.

TOMAS, W. M.; SALIS, S. M.; SILVA, M. P.; MOURÃO, G. M. Marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) distribution as a function of floods in the Pantanal Wetland, Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 36, n. 1, p. 9-13, 2001. DOI: 10.1076/snfe.36.1.9.8877.

UZÊDA, M. C.; FIDALGO, E. C. C.; SOUZA MOREIRA, R. V. de; FONTANA, A., DONAGEMMA, G. K. Eutrofização de solos e comunidade arbórea em fragmentos de uma paisagem agrícola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 11120-11130, set. 2016. DOI: 10.1590/s0100-204x2016000900011.

UZÊDA, M. C.; TAVARES, P. D.; ROCHA, F. I.; ALVES, R. C. (Ed.). **Paisagens agrícolas multifuncionais: intensificação ecológica e segurança alimentar**. Brasília, DF: Embrapa, 2017.67 p. (Texto para discussão, 48).

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-STC, 2017. 133 p.

WADT, L. H. de O.; SILVA, M. P. de. **Tecnologias para o fortalecimento da cadeia de valor de valor das castanha-da-Amazônia**. 2014. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1018266/1/25668.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.