



COMUNICADO
TÉCNICO

412

Colombo, PR
Abril, 2018

Embrapa

Espécies e práticas indicadas para o enriquecimento da Floresta com Araucária visando reduzir os danos causados por macacos-prego a plantações florestais

Dieter Liebsch
Sandra Bos Mikich
Adriana de Almeida

Espécies e práticas indicadas para o enriquecimento da Floresta com Araucária visando reduzir os danos causados por macacos-prego a plantações florestais

Dieter Liebsch, Biólogo, doutor em Engenharia Florestal, DL Consultoria Ambiental, Curitiba, PR; Sandra Bos Mikich, Bióloga, doutora em Zoologia, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR; Adriana de Almeida, Bióloga, doutora em Biologia Animal, analista ambiental da Bioenv Monitoramento Ambiental, Aracruz, ES.

O macaco-prego (*Sapajus nigritus*) é encontrado na Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil e no Nordeste da Argentina (Lynch Alfaro et al., 2012). É uma espécie omnívora que consome frutos, insetos, pequenos vertebrados, ovos, seiva, folhas, brotos, bulbos e sementes (Galetti; Pedroni, 1994; Mikich, 2001; Ludwig et al., 2005; Mikich et al., 2015a), com destaque para os dois primeiros itens. Dessa forma, o macaco-prego é apontado como importante prestador de serviços ambientais, contribuindo significativamente para a dispersão de sementes florestais e o controle da população de insetos, inclusive de pragas agrícolas (Mikich et al., 2015a).

Em função de sua ampla dieta e da capacidade de se adequar às mudanças dos ambientes naturais, podem ocupar áreas fragmentadas e degradadas. Porém, nestes casos costumam buscar

recursos suplementares em cultivos agrícolas (p.ex. milho, cana-de-açúcar, mandioca) e florestais (p.ex. pínus e eucaliptos) para atender suas necessidades nutricionais. A composição da dieta, portanto, varia conforme a disponibilidade dos itens alimentares no espaço e no tempo (Mikich; Liebsch, 2014b).

Os danos (Figura 1), principalmente no caso de *Pinus taeda*, podem ser intensos e causar grande impacto na produção e rentabilidade florestal (Liebsch et al., 2015, 2016). Por essa razão, o Programa Macaco-Prego da Embrapa Florestas (www.embrapa.br/florestas/programa-macaco-prego) desenvolve, desde 2003, pesquisas no sentido de entender e reduzir os danos ao setor de florestas plantadas (Liebsch; Mikich, 2013; Mikich; Liebsch, 2009, 2014a, 2014b; Mikich et al., 2015b) sem, contudo, colocar em risco essa espécie de primata quase-ameaçada e protegida por



Figura 1. Macaco-prego (*Sapajus nigritus*) e o dano causado em pínus.

lei (Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Brasil, 1998; Kierulff et al., 2015).

Dentre os principais resultados do Programa Macaco-Prego está a confirmação de que os macacos não consomem a resina, mas a seiva de pínus. Além disso, verificou-se que o consumo está diretamente relacionado à baixa disponibilidade de frutos nos remanescentes de Floresta com Araucária (=Floresta Ombrófila Mista) entremeados às plantações florestais, e não a uma suposta superpopulação de macacos (Liebsch; Mikich, 2009; Mikich; Liebsch, 2014b). De fato, as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), em muitas áreas da Floresta com Araucária apresentam baixa diversidade florística (Liebsch et al., 2009; Sevegnani et al., 2013). Embora a maioria das empresas florestais do

Sul do Brasil abriguem extensos remanescentes de florestas nativas, grande parte dessas áreas está suprimida, degradada, descaracterizada ou empobrecida e, portanto, constituem um passivo ambiental a ser equacionado, principalmente, com vistas à certificação florestal (Basso et al., 2011). Portanto, essas áreas representam uma oportunidade para reduzir os danos causados pelos macacos-prego às plantações florestais por meio do enriquecimento com espécies nativas que produzem frutos apreciados por esse primata, podendo ainda contribuir para a restauração da Floresta com Araucária e sua biodiversidade.

Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar uma lista de espécies vegetais consumidas por macacos-prego, particularmente aquelas que produzem frutos no período de escassez desse

recurso na Floresta com Araucária e, conseqüentemente, de ocorrência de danos aos plantios florestais. Estas espécies são indicadas para o enriquecimento de remanescentes florestais próximos ou entremeados às plantações florestais de pínus e eucalipto, como as APPs ou RLs. Além da lista, o trabalho apresenta as características básicas das espécies e fornece orientações mínimas para o seu plantio.

Escolha das espécies

A seleção das espécies indicadas para a restauração levou em conta a produção de frutos (Liebsch; Mikich, 2009) e o seu consumo por macacos-prego (Mikich et al., 2015a). Foram selecionadas as espécies nativas da Floresta com Araucária do Sul do Brasil com maior consumo e que produzem frutos em diferentes épocas do ano, mas principalmente entre julho e dezembro, período de ocorrência de danos (Mikich; Liebsch, 2014b). Aquelas que frutificam em outros períodos foram selecionadas devido ao alto consumo, caso de *Celtis iguanea* e *Ilex paraguariensis*, sempre com o objetivo de reduzir a pressão sobre as plantações florestais.

Todas as espécies foram caracterizadas quanto à forma de vida - árvore, arbusto, erva ou trepadeira - e a categoria sucessional - pioneira ou não-pioneira (Swaine; Whitmore, 1988). O tempo, em anos, para o início da produção de frutos foi estimado para cada espécie.

A proposta é mesclar espécies de diferentes formas e ciclos de vida, visando a produção gradual de frutos, tanto ao longo dos anos quanto ao longo do ano (ciclo sazonal completo), ainda que as espécies com frutificação no inverno e primavera tenham sido favorecidas. A disponibilidade de mudas em viveiros comerciais também foi objeto de análise, sendo essa informação obtida com base, exclusivamente, na experiência dos autores quando da implantação de experimento de enriquecimento ambiental, desenvolvido em parceria com a empresa WestRock, de Santa Catarina.

Foram selecionadas 25 espécies para compor plantios de enriquecimento em Florestas com Araucária entremeadas ou próximas a plantações florestais de pínus e eucaliptos com danos causados por macacos-prego no Sul do Brasil (Figura 2, Tabela 1). Destas, 13 são árvores, 10 são arbustos, uma é erva e uma é trepadeira, evidenciando que o plantio exclusivo de árvores, tradicional na silvicultura, não reflete a diversidade da dieta do macaco-prego e não atende o objetivo proposto. A metade (n=12) das espécies é pioneira, de modo que podem ser inseridas em áreas com pouca ou nenhuma cobertura florestal, comuns em APPs e RLs em recuperação. Ao final do primeiro ano, há expectativa de que 20% das espécies (n=5) iniciem a produção de frutos, evidenciando mais uma vez a importância da diversidade de formas de vida, já que nenhuma delas é árvore. Cinco anos após o plantio, idade em que um plantio de pínus começa a sofrer danos, 80% das espécies

têm potencial de estar produzindo frutos. Dessa forma, o enriquecimento de florestas nativas pode ser realizado tanto junto a talhões com árvores adultas como junto a talhões em implantação (situação ideal) e pode ser feito de forma gradual, a medida em que as espécies estejam disponíveis.

Em relação à disponibilidade de mudas em viveiros, apenas cinco delas são abundantes, três têm baixa disponibilidade e 17 não são comercializadas

hoje, embora possam ser produzidas localmente (Tabela 1). Com a adoção de programas de enriquecimento por conta de empresas florestais, espera-se que produtores de sementes de espécies nativas e viveiristas passem a produzir as espécies indicadas regularmente. Nesse sentido, como forma de auxiliar na coleta de sementes, apresentamos o período de produção de frutos (imaturos e maduros) das 25 espécies (Tabela 2).



Vacunzinho (*Allophylus guaraniticus*)



Coroa-de-cristo (*Randia armata*)



Camboatã (*Cupania vernalis*)



Crindiúva rasteira (*Psychotria stachyoides*)

Figura 2. Exemplos de frutos que compõem a dieta do macaco-prego no Sul do Brasil.

Tabela 1. Lista de espécies, em ordem alfabética, indicadas para o enriquecimento da Floresta com Araucária do Sul do Brasil visando à redução dos danos causados por macacos-prego a plantios florestais.

| Família | Espécie | Acrônimo | Nome vulgar | FV | CS | FR | DI |
|-----------------|---------------------------------|----------|--------------------|----|----|----|----|
| Aquifoliaceae | <i>Ilex paraguariensis</i> | Ile_par | erva-mate | AV | NP | 5 | A |
| Araucariaceae | <i>Araucaria angustifolia</i> | Ara_ang | araucária | AV | P | 20 | A |
| Cannabaceae | <i>Celtis iguanaea</i> | Cel_igu | esporão-de-galo | AB | P | 5 | N |
| Celastraceae | <i>Maytenus glaucescens</i> | May_gla | cancorosa | AV | NP | 5 | N |
| Melastomataceae | <i>Miconia hyemalis</i> | Mic_hye | pixirica | AB | P | 1 | N |
| Myrtaceae | <i>Calyptanthes concinna</i> | Cal_con | guamirim | AV | NP | 10 | N |
| Myrtaceae | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Cam_xan | guavirova | AV | NP | 15 | B |
| Myrtaceae | <i>Eugenia pluriflora</i> | Eug_plu | guamirim | AV | P | 5 | N |
| Myrtaceae | <i>Eugenia uniflora</i> | Eug_uni | pitanga | AV | NP | 10 | A |
| Myrtaceae | <i>Myrceugenia miersiana</i> | Myr_mie | guamirim | AB | NP | 5 | N |
| Myrtaceae | <i>Myrcia hartwegiana</i> | Myr_har | guamirim | AV | NP | 5 | N |
| Myrtaceae | <i>Myrcia selloi</i> | Myr_sel | piúna | AB | NP | 3 | N |
| Myrtaceae | <i>Myrcianthes gigantea</i> | Myr_gig | araçá | AV | NP | 15 | B |
| Phytollaceae | <i>Phytolacca thyrsofolia</i> | Phy_thy | caruru | AB | P | 1 | N |
| Primulaceae | <i>Myrsine coriacea</i> | Myr_cor | capororoquinha | AV | P | 5 | A |
| Rhamnaceae | <i>Scutia buxiflora</i> | Scu_bux | coronilha | AB | NP | 3 | N |
| Rosaceae | <i>Rubus erythroclados</i> | Rub_ery | amora amarela | AB | P | 1 | N |
| Rubiaceae | <i>Cordia concolor</i> | Cor_con | jasmim | AB | NP | 5 | N |
| Rubiaceae | <i>Psychotria stachyoides</i> | Psy_sta | crindiúva-rasteira | EV | P | 1 | N |
| Rubiaceae | <i>Randia armata</i> | Ran_arm | coroa-de-cristo | AB | P | 5 | N |
| Sapindaceae | <i>Allophylus edulis</i> | All_edu | vacum | AV | P | 5 | A |
| Sapindaceae | <i>Allophylus guaraniticus</i> | All_gua | vacunzinho | AB | NP | 5 | N |
| Sapindaceae | <i>Cupania vernalis</i> | Cup_ver | camboatã | AV | NP | 5 | B |
| Solanaceae | <i>Solanum inodorum</i> | Sol_ino | cipó-joá | TP | P | 1 | N |
| Styracaceae | <i>Styrax leprosus</i> | Sty_lep | carne-de-vaca | AV | P | 5 | N |

Onde: FV = forma de vida (AV = árvore, AB = arbusto, EV = erva, TR = trepadeira); CS = categoria sucessional (P = pioneira e NP = não pioneira), FR = tempo estimado (em anos) para a primeira frutificação, DI = disponibilidade de mudas em viveiros comerciais (A = alta, B = baixa, N = não encontrada).

Tabela 2. Período de produção de frutos das espécies indicadas para a restauração/enriquecimento da Floresta com Araucária do Sul do Brasil visando à redução dos danos causados por macacos-prego a plantios florestais.

| Espécies | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Allophylus edulis</i> | | | | | | | | | | ○ | ○● | ● |
| <i>Allophylus guaraniticus</i> | | | | ○ | ○ | ○● | ○● | ● | ● | ● | ● | |
| <i>Calypttranthes concinna</i> | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○● | ○● | ● |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | ● | | | | | | | | | | ○ | ● |
| <i>Celtis iguanaea</i> | ○● | ○● | ○● | ○● | ● | ● | ● | | | | ○ | ○ |
| <i>Cordia concolor</i> | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○● | ○● | ○● | ○● | ● | | |
| <i>Cupania vernalis</i> | ● | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○● | ● |
| <i>Eugenia pluriflora</i> | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | | | | ● |
| <i>Eugenia uniflora</i> | ● | | | | | | | | | ○ | ● | ● |
| <i>Ilex paraguariensis</i> | ○ | ● | ● | ● | ● | | | | | | ○ | ○ |
| <i>Maytenus glaucenscens</i> | | | | | | | | | ○ | ○ | ○ | ● |
| <i>Miconia hyemalis</i> | ● | | | | | | | | ○ | ○ | ○● | ● |
| <i>Myrceugenia miersiana</i> | | | | | ○ | ○ | ○ | ○● | ○● | | | |
| <i>Myrcia hartwegiana</i> | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● | ● |
| <i>Myrcia selloi</i> | ● | ● | | | | | | | | | | ○ |
| <i>Myrcianthes gigantea</i> | ○ | ○ | ● | | | | | | | | | ○ |
| <i>Myrsine coriacea</i> | ● | ● | ● | | | | | ○ | ○● | ○● | ○● | ● |
| <i>Phytolaca thyrsoiflora</i> | ○● | ○● | ○● | ○● | | | | | | ○● | ○● | ○● |
| <i>Psychotria stachyoides</i> | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | | | ○● | ○● | ○● |
| <i>Randia armata</i> | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| <i>Rubus erythroclados</i> | ○● | ○● | ● | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○● |
| <i>Scutia buxifolia</i> | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | | | | ○ | ○ | ○ |
| <i>Solanum inodorum</i> | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● | ○● |
| <i>Styrax leprosus</i> | ○● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● |
| <i>Araucaria angustifolia*</i> | | | X | X | X | X | X | | | | | |

Onde: ○ = frutos imaturos; ● = frutos maduros.

Modelo de plantios

Para plantios de enriquecimento, isso é, onde já existe cobertura de árvores e arbustos (principalmente Asteraceae), sugere-se o plantio de cerca de 1.000 indivíduos/hectare. Para isso, o espaçamento utilizado é de 4 m entre linhas e 2,5 m entre mudas. O comprimento das linhas vai variar em função da largura da APP ou RL a ser enriquecida, mas geralmente se aproxima dos 30 m.

Como o modelo é de enriquecimento e com foco na redução do consumo da seiva de pinus por macacos-prego, as áreas a serem enriquecidas serão aquelas: com danos significativos (cujo limite de significância será estabelecido por cada empresa); empobrecidas (i.e. com baixa produção de frutos nativos das espécies aqui listadas); próximas o bastante dos talhões danificados para que os animais que os visitam possam acessar as fruteiras. Quanto à extensão das áreas a serem enriquecidas, esta também vai depender da intensidade e localização dos danos, bem como da qualidade dos remanescentes da propriedade. O Programa Macaco-Prego atualmente está testando o enriquecimento de 10% da área total de RL e APP de propriedades com danos, valor este

considerado mínimo para o sucesso da estratégia.

Visando facilitar o trabalho das equipes de campo na distribuição das mudas e evitar a concentração de uma ou mais espécies, foi montando um gabarito composto de 10 linhas com 10 covas cada (Figura 3), de modo que cada indivíduo esteja sempre cercado por indivíduos de outras espécies, favorecendo a diversidade de formas de vida e de frutos. Assim, no momento do plantio, deve ser seguida a ordem pré-determinada e, caso as mudas de uma ou mais espécies não estejam disponíveis, suas covas devem permanecer vazias até um segundo momento.

Além da abertura das linhas de plantio com 1 m de largura e do coroamento das mudas (raio de aproximadamente 30 cm), deve ser levada em consideração a necessidade de realização de roçadas e capinas de manutenção, bem como de replantio de mudas. Esses cuidados são particularmente importantes em áreas recobertas por gramíneas, taquaras, ou outras plantas que promovam elevada competição, evitando assim o sufocamento das mudas plantadas. Por outro lado, devem ser mantidos todos os indivíduos arbóreos ou arbustivos já presentes (Figuras 4 e 5).

| | | | | | | | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 10 | May_gla | Scu_bux | Myr_har | All_gua | Eug_uni | Ile_par | Sol_ino | Myr_gig | Psy_sta | Cal_con |
| 9 | Ran_arm | Cam_xan | Ara_ang | Phy_thy | Sty_lep | Myr_mie | Eug_plu | All_edu | Cel_igu | Myr_cor |
| 8 | Myr_sel | Cup_ver | Cor_con | Mic_hye | Rub_ery | Cor_con | Rub_ery | Mic_hye | Myr_sel | Cup_ver |
| 7 | Cel_igu | Myr_cor | Myr_mie | All_edu | Eug_plu | Ara_ang | Sty_lep | Phy_thy | Ran_arm | Cam_xan |
| 6 | Psy_sta | Cal_con | Ile_par | Myr_gig | Sol_ino | Myr_har | Eug_uni | All_gua | May_gla | Scu_bux |
| 5 | Myr_har | All_gua | Eug_uni | May_gla | Scu_bux | Psy_sta | Cal_con | Ile_par | Sol_ino | Myr_gig |
| 4 | Ara_ang | Phy_thy | Sty_lep | Ran_arm | Cam_xan | Cel_igu | Myr_cor | Myr_mie | Eug_plu | All_edu |
| 3 | Cor_con | Mic_hye | Rub_ery | Myr_sel | Cup_ver | Myr_sel | Cup_ver | Cor_con | Rub_ery | Mic_hye |
| 2 | Myr_mie | All_edu | Eug_plu | Cel_igu | Myr_cor | Ran_arm | Cam_xan | Ara_ang | Sty_lep | Phy_thy |
| 1 | Ile_par | Myr_gig | Sol_ino | Psy_sta | Cal_con | May_gla | Scu_bux | Myr_har | Eug_uni | All_gua |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Figura 3. Croqui exemplo composto por 25 espécies distribuídas em 10 linhas (eixo X) com 10 covas cada (eixo Y), recobrimdo uma área de 40 m x 25 m. Abreviações das espécies constam na Tabela 1.



Marcação da linha de plantio com trena



Abertura da linha de plantio



Manutenção de vegetação arbórea e arbustiva já presente no local



Coroamento, com remoção principalmente de gramíneas



Plantio da espécie pré-definida pelo croqui



Controle de espécie exótica

Figura 4. Procedimentos adotados em campo nos plantios de enriquecimento.



Roçada das linhas de plantio em área com vassouras (Asteraceae) e algumas taquaras



Roçada das linhas de plantio em áreas dominadas por taquaras



Muda de araucária aos 6 meses com bom desenvolvimento



Mortalidade de muda de araucária e necessidade de replantio

Figura 5. Procedimentos adotados na condução dos plantios.

Monitoramento do plantio

O monitoramento é fundamental para acompanhar a evolução das áreas em processo de restauração ou enriquecimento, permitindo identificar a necessidade eventual de medidas de manejo e plantios complementares, bem como aferir o sucesso do empreendimento. Dentre as muitas variáveis passíveis de monitoramento, segundo materiais especializados, como o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (Rodrigues et al., 2009; Brancalion et al., 2015), as três fundamentais para o propósito aqui abordado são: sobrevivência, crescimento e produção de frutos.

Essas avaliações devem ser conduzidas ao longo de todo o processo sucessional, desde o plantio até a maturidade sexual das espécies utilizadas. O uso de parcelas permanentes é fundamental para esse monitoramento, pois avaliações pontuais e em diferentes locais podem gerar dados discrepantes, levando a interpretações equivocadas.

Recomenda-se ainda o monitoramento em paralelo dos danos às plantações de pinus, seguindo as recomendações de Liebsch et al. (2016), para que a eficiência do enriquecimento florestal possa ser melhor avaliada. Tal monitoramento deve ser iniciado, preferencialmente, antes do plantio das mudas ou do início da produção de frutos.

Considerações finais

O plantio de enriquecimento com as espécies aqui indicadas é uma das estratégias para diminuir a pressão dos macacos-prego sobre pinus e eucalipto, além de melhorar a qualidade geral dos fragmentos de floresta nativa, favorecendo as populações de presas e predadores desse primata e de toda a biota local. A maior disponibilidade de frutos, resultante desses plantios, deverá reduzir a busca de seiva de pinus e, conseqüentemente, os danos. Uma vez que os prejuízos advindos dos danos são maiores quanto mais novas forem as árvores de pinus atacadas (Liebsch et al., 2015; Moreira et al., 2017), quanto antes o enriquecimento for feito, melhor. No entanto, vale lembrar que algumas espécies vão demorar mais de 10 anos para iniciar a produção de frutos, de modo que o efeito final será no médio e longo prazos. Assim, recomenda-se que essa estratégia seja considerada em conjunto com a substituição, a curto prazo, dos plantios de *P. taeda* - a espécie preferida por macacos-prego e com elevados níveis de danos - por *P. patula*, já que esta não é consumida por esse primata (Liebsch; Mikich, 2017).

O plantio de enriquecimento deve usar todo o conjunto de espécies apresentadas para atingir o objetivo pretendido, uma vez que o uso de algumas espécies deixará lacunas na produção de frutos ao longo do tempo, além de

não atender a diversidade da dieta do macaco-prego. Nesse sentido, como atualmente é difícil encontrar mudas dessas espécies em viveiros especializados, recomenda-se que as associações de empresas florestais do Sul do Brasil estimulem, de alguma forma, a sua produção. Tais plantios, se bem feitos, contribuirão para a manutenção dessas espécies nativas e servirão de fontes de sementes para a ampliação dessa estratégia.

A lista aqui apresentada subsidia os interessados com informações básicas para identificação, coleta de sementes, produção de mudas e implantação dos plantios de enriquecimento, com base no conhecimento disponível até o momento. Ela poderá ser adaptada e ampliada à medida que novos dados de pesquisa estejam disponíveis. Para isso a Embrapa Florestas criou, em 2003, o Programa Macaco-Prego. Ele envolve pesquisadores e produtores (pequenos, médios e grandes, associados ou não) em ações de pesquisa e transferência de tecnologia, com o objetivo de buscar alternativas que reduzam os danos provocados pelo macaco-prego, assim como o conflito entre a produção florestal e a conservação desse primata. Detalhes do Programa Macaco-Prego, seus avanços e perspectivas estão disponibilizados em Mikich et al. (2015b) ou no site <http://www.embrapa.br/florestas/programa-macaco-prego>, que está em constante atualização para que os conhecimentos adquiridos pela equipe do

Programa cheguem rapidamente ao seu público-alvo.

Agradecimentos

Esse estudo traz resultados obtidos em trabalhos de campo ao longo do desenvolvimento do projeto “O macaco-prego (*Cebus nigritus*, Cebidae, Mammalia) e as plantações comerciais de *Pinus* spp.: o problema, suas causas e propostas de manejo”, uma parceria entre Embrapa Florestas e Celulose Irani S.A., de 2006 a 2014. Os plantios experimentais em campo que estão atualmente em implantação fazem parte do projeto “Desenvolvimento de técnicas de manejo visando a redução de danos de macaco-prego aos plantios florestais – unidade experimental WestRock”, uma parceria entre Embrapa Florestas e WestRock, iniciado em 2016 e com duração prevista de 15 anos.

Referências

- BASSO, V. M.; JACOVINE, L. A. G.; ALVES, R. R.; VALVERDE, S. R.; SILVA, F. L.; BRIANEZI, D. Avaliação da influência da certificação florestal no cumprimento da legislação ambiental em plantações florestais. **Revista Árvore**, v. 35, n. 4, p. 835-844, 2011. DOI: 10.1590/S0100-67622011000500009.
- BRANCALION, P. H. S.; RODRIGES, R. R.; GANDOLFI, S. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 432 p.
- BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais

e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 22 ago. 2017.

GALETTI, M.; PEDRONI, F. Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in south-east Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, n. 1, p. 27-39, 1994. DOI: 10.1017/S0266467400007689.

KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; RYLANDS, A. B. 2015. *Sapajus nigritus*. In: IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T136717A70614145. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/136717/0>>. Acesso em: 22 ago. 2017.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B. Damage caused by brown-capuchin monkeys to nine pinus species and the implications for forest management. **Floresta**, v. 47, n. 1, p. 37-42, 2017. DOI: 10.5380/uf.v47i1.44524.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B. **Descascamento e identificação de danos causados por macacos-prego (*Sapajus nigritus*) a plantios de eucaliptos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2013. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 328).

LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B. Fenologia reprodutiva de espécies da Floresta Ombrófila Mista na região centro-sul do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 2, p. 375-391, 2009.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B.; OLIVEIRA, E. B. de; MOREIRA, J. M. M. A. P. Descascamento de *Pinus taeda* por macacos-prego (*Sapajus nigritus*): tipos e intensidades de danos e seus impactos sobre o crescimento das árvores. **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 105, p. 37-49, 2015.

LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B.; POSSETTE, R. F. S.; RIBAS, O. S. Levantamento florístico e síndromes de dispersão em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista na região centro-sul do estado do Paraná. **Hoehnea**, v. 36, p. 233-248, 2009.

LIEBSCH, D.; OLIVEIRA, E. B.; MOREIRA, J. M. M. A. P.; MIKICH, S. B. **Inventário e aplicativo computacional para avaliação de danos causados por macaco-prego em plantios de pinus**. Colombo: Embrapa Florestas, 2016. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 384).

LUDWIG, G.; AGUIAR, L. M.; ROCHA, V. J. Uma avaliação da dieta, da área de vida e das estimativas populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal no norte do estado do Paraná. **Neotropical Primates**, v. 13, n. 3, p. 12-18, 2005.

LYNCH ALFARO, J. W.; BOUBLI, J. P.; OLSON, L. E.; DI FIORE, A.; WILSON, B.; GUTIERREZ-ESPELETA, G. A.; CHIOU, K. L.; SCHULTE, M.; NEITZEL, S.; ROSS, V.; SCHWOCHOW, D.; NGUYEN, M. T. T.; FARIAS, I.; JANSON, C. H.; ALFARO, M. E. Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. **Journal of Biogeography**, v. 39, n. 2, p. 272-288, 2012. DOI: 10.1111/j.1365-2699.2011.02609.x.

MIKICH, S. B. **Frugivoria e dispersão de sementes em uma pequena reserva isolada do Estado do Paraná, Brasil**. 2001. 160 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MIKICH, S. B.; LIEBSCH, D.; ALMEIDA, A.; MIYAZAK, R. D. O papel do macaco-prego *Sapajus nigritus* na dispersão de sementes e no controle potencial de insetos-praga em cultivos agrícolas e florestais. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Org.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica**. Brasília, DF: Embrapa, 2015a. p. 257-265.

MIKICH, S. B.; LIEBSCH, D.; ALMEIDA, A.; OLIVEIRA, E. B.; MOREIRA, J. M. M. A. P.; O programa Macaco-prego da Embrapa Florestas: avanços e perspectivas. In: CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 5., 2015, Curitiba. **Novas tecnologias florestais: anais**. [Curitiba]: Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal, 2015b. 17 p. Disponível online.

MIKICH, S. B.; LIEBSCH, D. Assessment of food supplementation and surveillance as techniques to reduce damage caused by black capuchin monkeys *Sapajus nigritus* to forest plantations. **Current Zoology**, v. 60, n. 5, p. 581-590, 2014a. DOI: 10.1093/czoolo/60.5.581.

MIKICH, S. B.; LIEBSCH, D. Damage to forest plantations by tufted capuchins (*Sapajus nigritus*): too many monkeys or not enough fruits? **Forest Ecology and Management**, v. 314, p. 9-16, 2014b. DOI: 10.1016/j.foreco.2013.11.026.

MIKICH, S. B.; LIEBSCH, D. **O macaco-prego e os plantios de *Pinus* spp.** Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 5 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 234).

MOREIRA, J. M. M. A. P.; OLIVEIRA, E. B.; LIEBSCH, D.; MIKICH, S. B. **Avaliação do impacto econômico de danos causados por macacos-prego a plantios de *Pinus taeda* no Sul do Brasil:** método proposto e estudo de

caso. Colombo: Embrapa Florestas, 2017. 46 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 302).

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica:** referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ, Instituto BioAtlântica, 2009. 256 p.

SEVEGNANI, L.; UHLMANN, A.; GASPER, A. L. de; VIBRANS, A. C.; STIVAL-SANTOS, A.; VERDI, M.; DREVECK, S. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. . (Ed.). **Estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina:** volume III: Floresta Ombrófila Mista. Blumenau: Edifurb, 2013. p. 255-271.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical forests. **Vegetatio**, v. 75, n. 1, p. 81-85, 1988. DOI: 10.1007/BF00044629.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,
Caixa Postal 319
83411-000, Colombo, PR, Brasil
Fone: (41) 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Versão digital (2018)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações da Embrapa Florestas

Presidente

Patrícia Póvoa de Mattos

Vice-Presidente

José Elidney Pinto Júnior

Secretária-Executiva

Neide Makiko Furukawa

Membros

Álvaro Figueredo dos Santos, Gizelda Maia Rego, Guilherme Schnell e Schühli, Ivar Wendling, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Marilice Cordeiro Garrastazu, Valderés Aparecida de Sousa

Supervisão editorial/Revisão de texto

José Elidney Pinto Júnior

Normalização bibliográfica

Francisca Rasche

Tratamento das ilustrações

Dieter Liebsch/Neide Makiko Furukawa

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Neide Makiko Furukawa

Fotos (capa e texto)

Dieter Liebsch