

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



Capítulo 9

Conservação de ecossistemas e redução da pobreza

Yeda Maria Malheiros de Oliveira

Rachel Bardy Prado

Cristhiane Oliveira da Graça Amâncio

Mariella Camardelli Uzeda

Ana Cristina Siewert Garofolo

Introdução

Este capítulo aborda a contribuição da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) na execução de políticas públicas para atingir a meta 15.9 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 15 (Nações Unidas, 2018): Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas.

A capacidade de geração e manutenção dos serviços ambientais (regulação do clima e da água; polinização; provisão de água, fibras, madeira e alimentos; controle de erosão, dentre outros) nos diversos ambientes pode se encontrar comprometida devido aos usos inadequados ou superestimados e às alterações climáticas. A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal), em dezembro de 2017, lançou um informe em que menciona que os níveis de pobreza extrema na região aumentaram em 2015 e 2016, mantendo-se estáveis em 2017. Os números giram em torno de 10% da população, com predomínio de crianças, adolescentes, jovens, mulheres e populações em áreas rurais. Isso demonstra a grande importância do estabelecimento de políticas públicas para esse contingente. No que tange ao meio rural, algumas iniciativas têm sido adotadas, entre elas o pagamento por serviços ambientais (PSA) ou ecossistêmicos (PSE) e as estratégias de manejo associadas à diminuição dos impactos negativos de uma agricultura baseada em alta demanda de insumos sintéticos.

Para Wunder (2017), o PSA é uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido ou um uso da terra que possa garantir tal serviço, é comprado por, pelo menos, um comprador e fornecido por, no mínimo, um provedor, desde que o provedor garanta a provisão desse serviço. O PSA surge como uma

maneira de conferir valor monetário aos serviços ambientais gerados, tornando sua oferta uma parte da decisão estratégica dos agentes, uma vez que os usuários recebem um incentivo direto ao tornar suas práticas mais sustentáveis (Pagiola et al., 2002).

Políticas públicas e serviços ecossistêmicos

Muitas têm sido as iniciativas governamentais de reconhecimento dos serviços ecossistêmicos proporcionados, por exemplo, pelo ambiente rural. Muitas também têm sido as iniciativas que buscam algum tipo de remuneração por tais serviços.

Em relação ao tema, merece destaque a aprovação do Novo Código Florestal (Brasil, 2012) – de cuja discussão a Embrapa participou ativamente – que, em seu artigo 41, autoriza o Poder Executivo Federal a instituir programa de incentivo à conservação do meio ambiente. O inciso I deste artigo se refere especificamente ao pagamento por serviços ambientais. O artigo 41, § 4º inclui atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Áreas de Reserva Legal (ARL) e Áreas de Uso Restrito (AUR) como elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais. O artigo 41, inciso I, § 7º define que esses serviços serão prioritariamente destinados aos agricultores familiares. Assim, o Novo Código Florestal é uma política pública com forte vínculo com a busca pela redução da pobreza.

No âmbito de apoio às políticas públicas, destaca-se a Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (BPBES), que faz parte da [Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos \(IPBES\)](#), que é o órgão intergovernamental que avalia o estado da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos prestados à sociedade como suporte à tomada de decisão. A BPBES é uma iniciativa recente de pesquisadores brasileiros cuja missão é produzir sínteses do melhor conhecimento disponibilizado pela ciência acadêmica e pelos saberes tradicionais sobre biodiversidade, serviços ecossistêmicos e suas relações com o bem-estar humano. Para a elaboração de seu produto inicial, o *Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos*, a BPBES conta com a participação de 30 especialistas de diversas instituições brasileiras relacionadas ao tema, dentre elas a Embrapa.

Outras ações governamentais que se enquadram na busca de redução da pobreza, com lógica diferenciada, são iniciativas como a Linha de Crédito para Investi-

mento em Energia Renovável e Sustentabilidade Ambiental (Pronaf Eco) e a Linha de Crédito para Financiamento de Custeio para Agroecologia (Pronaf Agroecologia), ambas do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que dão financiamento e apoio técnico a produtores familiares (na base da cadeia econômica da agricultura: renda limitada e áreas pequenas) que adotarem uma gestão sustentável da propriedade, buscando torná-la produtora não só de alimentos e fibras, mas também de serviços ambientais. Também nessa perspectiva se enquadram a Linha de Crédito de Investimento para Sistemas Agroflorestais (Pronaf Floresta) e a Linha de Crédito de Investimento para Convivência com o Semiárido (Pronaf Semiárido). Outras iniciativas que se somam a essas são o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC) e o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.

Contribuições da Embrapa

O grande papel da Embrapa no que se refere à conservação dos ecossistemas foi o de incluir, em suas pesquisas, a questão dos impactos ambientais dos sistemas de produção e as mudanças radicais na forma de produção e planejamento do uso do solo. Isso foi feito por meio dos mapeamentos de solos brasileiros e da busca por compreender as interações agricultura-pecuária-floresta com a água, com os solos e com a biodiversidade. A própria existência dos centros de recursos da Embrapa mostra sua preocupação com o tema. Assim, várias iniciativas e contribuições a Embrapa podem ser enumeradas.

Projetos de pesquisa vêm sendo conduzidos, de maneira participativa, no sentido de resgatar ativos locais associados ao conhecimento tradicional e à biodiversidade local. Uzêda et al. (2017) vêm conduzindo estudos que norteiam a implantação e manejo de sistemas produtivos baseados em espécies arbóreas nativas e plantas espontâneas capazes de potencializar os serviços ecossistêmicos que auxiliem no processo produtivo (como a polinização e o controle biológico) associado à geração de renda e à soberania alimentar.

O sistema de suporte à decisão [Árvores na Agricultura](#) permite ao usuário selecionar, a partir do tipo de solo da sua unidade produtiva, espécies arbóreas nativas da Mata Atlântica voltadas a diferentes fins: espécies alimentícias; madeireiras; melíferas; bioatrativas e fertilizadoras do solo. O sistema de suporte à decisão pode ter contribuição importante na regularização ambiental das propriedades

rurais, auxiliando no delineamento de sistemas agroflorestais voltados à recuperação de APPs, a exemplo das matas ciliares, e de ARLs.

Além da participação ativa nas discussões do Novo Código Florestal, a Embrapa também teve forte participação nas discussões para a aprovação do Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (Sisa), do estado do Acre (Acre, 2010). Amaral et al. (2015) fazem recomendações relacionadas a essa experiência na condução do sistema, que pode ser considerado um marco subnacional brasileiro.

A ratificação do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima pelo governo brasileiro, em 2016, adicionou à meta do Plano ABC o incremento de mais 5 milhões de hectares com sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), totalizando 9 milhões de hectares até 2030. Pesquisa encomendada pela Rede de Fomento ILPF estimou a área de 11,5 milhões de hectares com ILPF no Brasil, contando com cerca de 19 Unidades de Referência Tecnológica (URTs) distribuídas em todos os biomas brasileiros e com participação de 20 Unidades da Embrapa.

A Embrapa possui uma rede de pesquisa intitulada [Serviços Ambientais na Paisagem Rural](#), cujo objetivo principal é desenvolver conhecimento e ferramentas para subsidiar ações e políticas de restauração, manutenção e ampliação dos serviços ecossistêmicos e fortalecer sistemas de produção com base sustentável em paisagens rurais.

Em 2015, foi lançado o livro [Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica](#) (Parron et al., 2015), que se tornou um marco institucional no tema, pois gerou subsídios em termos metodológicos para a definição e o monitoramento de indicadores e a valoração de serviços ecossistêmicos.

Brauman et al. (2007), partindo dos conceitos de serviços ambientais (SAs), definiram “serviços hidrológicos ou hídricos terrestres” como os benefícios recebidos pelos seres humanos que são produzidos pela ação dos ecossistemas sobre as águas de corpos hídricos continentais e não oceânicas, isso é, sobre a água doce (Figura 1). Segundo Pagiola et al. (2013), os pagamentos por serviços ambientais hídricos são uma forma de compensação financeira pela conservação dos serviços ambientais hídricos. Eles têm se expandido pelo País a partir do Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas (ANA) (Santos et al., 2010). Um dos projetos associados a essa rede e liderado pela Embrapa foi o Fortalecimento do Conhecimento, Organização da Informação e Elaboração de Instrumentos de Apoio aos Programas de Pagamentos por Serviços Ambientais Hídricos no Meio

Rural, em parceria com outras Unidades da Empresa e instituições externas, como a ANA, The Nature Conservancy (TNC) e Fundação O Boticário. Esse projeto teve por propósito desenvolver ferramentas de apoio aos PSA hídricos no Brasil e culminou com a publicação do *Manual para pagamento por serviços ambientais hídricos: seleção de áreas e monitoramento* (Fidalgo et al., 2017), lançado em julho de 2017 e que pode ser obtido gratuitamente na página eletrônica ou site da Embrapa Solos. Poderá se tornar referência e subsidiar iniciativas em curso e novas de PSA hídricos, visto que não há outra publicação similar no Brasil em linguagem simples e didática.



Foto: Caren Henrique

Figura 1. Mata ripária do bioma Cerrado em regeneração natural, Rio Jardim, DF.

A agricultura brasileira tem sido responsabilizada por grande parte das emissões de gases de efeito estufa (GEE). A cada 100 kg de fertilizante nitrogenado aplicado no solo, cerca de 1 t de gases equivalentes de CO_2 são emitidos para a atmosfera. Para reverter esse quadro, a fixação biológica de nitrogênio (FBN) é uma das ações que compõem os compromissos voluntários do Brasil na *Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas* (COP15) e que preveem a redução das emissões de GEE na ordem de 1,0 bilhão de toneladas de CO_2 equivalente através do Plano ABC. As pesquisas nessa área já geraram muitos insumos biológicos, mas, para uma efetiva ação de transferência e comunicação, tornou-se necessário de-

envolver a integração entre essas atividades e o mercado e aprimorar o relacionamento com os públicos de interesse, contemplando diferentes agendas estratégicas (mercado, sociedade e meio ambiente), além de grandes temas que afetam a agricultura e a sociedade brasileira. Considerando esse desafio, a Embrapa aprovou um projeto que visa aumentar a divulgação da tecnologia de inoculantes com base no processo de FBN na agricultura nacional e, a partir dela, aumentar a sua adoção visando promover uma agricultura com baixa emissão de carbono nas culturas de soja, milho, feijão-comum e feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) (Figura 2). A rede está estruturada com o apoio de 14 Unidades Descentralizadas da Embrapa. Entre os maiores desafios com que essa rede de divulgação e promoção está se deparando, está o abandono, ou mesmo o desconhecimento, quanto ao uso da tecnologia, seja pela ausência de assistência técnica qualificada para recomendar adequadamente o uso, seja pela indisponibilidade do produto em casas agropecuárias locais, seja pela ausência de mão de obra para o trato com o material biológico. Por isso, a rede pretende continuar a sua atuação frente a essa janela de oportunidade ora apresentada (Amâncio et al., 2016).

Já o Bem Diverso é um projeto que visa contribuir para a conservação da biodiversidade brasileira em paisagens de múltiplos usos por meio do manejo sustentável



Foto: Jefferson Christofoletti

Figura 2. Plantação de feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) inoculado no Semiárido.

da sociobiodiversidade e de sistemas agroflorestais (SAFs), de modo a assegurar os modos de vida das comunidades tradicionais e dos agricultores familiares, gerando renda e melhorando a qualidade de vida. É uma iniciativa da Embrapa em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com recursos do Global Environmental Facility (em tradução nossa, Fundo Mundial para o Meio Ambiente – GEF). Entre os resultados esperados, estão a capacitação para aumento de melhores práticas para o manejo sustentável e a produção de [Bem Diverso - Mercado](#) e arcabouços financeiros para aumento da produção dos produtos florestais não madeireiros e SAFs em paisagens de floresta de conservação de alto valor.

Um caso de sucesso de PSA é o Projeto Estradas de Araucárias. A exploração madeireira intensiva durante décadas na região Sul do Brasil, aliada ao desmatamento para a expansão da agropecuária, provocou forte declínio populacional da *Araucaria angustifolia* (araucária, pinheiro-brasileiro) (Figura 3). Como consequência, espécies da fauna dependentes de pinhões durante o inverno se tornaram também ameaçadas. O projeto considerou estimular os produtores familiares dos estados do Paraná e de Santa Catarina, habitat natural da araucária, a plantar mudas nas divisas de suas propriedades com as estradas. Os pequenos proprietários podem plantar até 200 mudas e, por isso, recebem R\$ 5,00 por cada uma, totalizando uma renda de R\$ 1 mil por ano. O PSA é realizado pelo Grupo DSR - Soluções e Inteligência Logística, que adquire o carbono sequestrado pelas árvores para compensar emissões de gases de efeito estufa, de forma voluntária. O compromisso do pagamento é anual até as árvores completarem 15 anos, quando já produzirão pinhões que poderão ser comercializados, o que permite manter os ganhos financeiros do produtor. Até o momento, foram incluídas no projeto 68 propriedades rurais de quatro municípios da região, com o envolvimento de recursos da ordem de R\$ 300 mil (Oliveira, 2015).

Referências

ACRE. **Lei nº 2.308, de 22 de outubro de 2010.** Cria o Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais - SISA, o Programa de Incentivos por Serviços Ambientais - ISA Carbono e demais Programas de Serviços Ambientais e Produtos Ecosistêmicos do Estado do Acre e dá outras providências. 2010. Disponível em: <<http://www.al.ac.leg.br/leis/wp-content/uploads/2014/09/Lei2308.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.

AMÂNCIO, C. O. da G.; HUNGRIA, M.; ZILLI, J. E.; PRANDO, A. M.; CIPRIANO, R.; BARBOSA, R.; ARAGÃO, T.; AURAS, N.; MOTTA, R.; ARAUJO, S. C. A rede “FBN ABC”: compromisso com a promoção dos benefícios da fixação biológica do nitrogênio (FBN) através dos inoculantes. In: REUNIÃO DA REDE DE LABORATÓRIOS PARA A RECOMENDAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS DE INOCULANTES MICROBIANOS DE INTERESSE AGRÍCOLA, 17., 2014, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2016 112 p. (Embrapa Soja. Documentos, 369).



Figura 3. Floresta de araucária (*Araucaria angustifolia*) na região Sul do Brasil.

AMARAL, E. F.; LEAL, M. J. L. R.; BARDALES, N. G. **Sistema estadual de incentivos aos serviços ambientais do Acre:** lições para a construção de instrumentos econômicos nacionais. In: INCENTIVOS econômicos para serviços ecossistêmicos no Brasil. Rio de Janeiro: Forest Trends, 2015. p. 65-71.

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>. Acesso em: 23 nov. 2017.

BRAUMAN, K. A.; DAILY, G. C.; DUARTE, T. K.; MOONEY, H. A. Nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 32, p. 67-98, July 2007. DOI: 10.1146/annurev.energy.32.031306.102758.

FIDALGO, E. C. C.; PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; SCHULER, A. E. (Ed.). **Manual para pagamento por serviços ambientais hídricos:** seleção de áreas e monitoramento. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 78 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160960/1/Manual-PSA-hidricos-2017.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 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, E. B. de. Projeto Estradas com Araucárias. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 271-277. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1024446/projeto-estradas-com-araucarias>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. **Selling forest environmental services:** market based mechanisms for forest conservation and development. London: Earthscan, 2002. 299 p.

PAGIOLA, S.; VON GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil.** São Paulo: Secretaria do meio ambiente/Coordenadoria de biodiversidade e recursos naturais, 2013. 336 p.

PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B. de; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 370 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131969/1/Livro-Servicos-Ambientais-Embrapa.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

SANTOS, D. G.; DOMINGUES, A. F.; GISLER, C. V. T. Gestão de recursos hídricos na agricultura: o programa produtor de água. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Ed.). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2010. p. 353-376.

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).

WUNDER, S. **Payments for environmental services:** some nuts and bolts. Bogor Barat: Center for Internacional Forestry Research, 2005. Disponível em: <http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2017.