

DIVERSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS COMO ESTRATÉGIA DE RESILIÊNCIA E BEM-ESTAR NO PARANÁ

Autores: Luana Meister[1]; Márcia C. M. Marques[1]

[1]Laboratório de Ecologia Vegetal, Universidade Federal do Paraná

RESUMO

Os benefícios materiais e imateriais obtidos diretamente dos ecossistemas e da biodiversidade são chamados de serviços ecossistêmicos. Categorizados em serviços de regulação, suporte, provisão e culturais, representam uma ampla gama de contribuições proporcionadas por processos regulatórios dos ecossistemas, pela obtenção direta de recursos naturais e possibilitados a partir da relação do ser humano com a natureza. O aumento exclusivo dos serviços de provisão com foco na produção de commodities como a soja, contrasta com o declínio no fornecimento de serviços ecossistêmicos de regulação. A simplificação das paisagens rurais modifica a produção de serviços ecossistêmicos, comprometendo os componentes de suporte das próprias áreas cultivadas e elevando a vulnerabilidade do setor produtivo devido à perda das funções dos ecossistemas naturais. A identificação de regiões paranaenses que compartilham serviços ecossistêmicos fornece a base para políticas públicas que podem integrar demandas de produção com metas de conservação e restauração ambiental, beneficiando a produção agrícola e o bem-estar das pessoas a longo prazo.

Definições conceituais

Serviços ecossistêmicos: Referem-se aos benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas naturais, fundamentais no suporte à vida humana e ao bem-estar, sustentando processos ecológicos essenciais, recursos naturais, a estabilidade econômica, ambiental e social, além de meios de subsistência para mais de 3 bilhões de pessoas no planeta.

Serviço de regulação: Capacidade dos ecossistemas de atuar na moderação de processos físicos, químicos e biológicos, tais como regulação climática, controle de erosão do solo e regulação do ciclo hidrológico.

Serviço de provisão: Produtos físicos e materiais obtidos diretamente dos ecossistemas para consumo, comércio ou subsistência humana, tais como alimentos, fibras, madeira, medicamentos e combustíveis.

Serviço cultural: Benefícios não materiais, cognitivos e subjetivos que as pessoas obtêm dos ecossistemas por meio de suas experiências pessoais e interações com o meio ambiente, englobando valores de identidade, memória coletiva, recreação, lazer, turismo e valores espirituais.

Serviço de suporte: Processos ecológicos estruturais que são fundamentais e necessários para a existência e produção de todas as outras categorias de serviços ecossistêmicos, garantindo a estabilidade, produtividade e resiliência dos sistemas naturais. A biodiversidade é um serviço de suporte, pois possibilita uma gama de funções e processos ecossistêmicos.

Serviços ecossistêmicos e suas contribuições

Os ecossistemas naturais e a biodiversidade associada promovem a viabilidade econômica e a produtividade do setor agrícola. Florestas nativas e solos saudáveis são indispensáveis para o campo, pois enquanto a cobertura florestal regula o microclima e os regimes de chuva, a vegetação protege a terra contra processos erosivos, garante a retenção de nutrientes, a polinização dos cultivos e a infiltração de água para recarga dos lençóis freáticos.

No entanto, quando o planejamento do território desconsidera essas conexões e promove a simplificação excessiva da paisagem por meio de monoculturas homogêneas, a capacidade dos ecossistemas de promover múltiplas funções é comprometida. A degradação desses componentes biofísicos dos ecossistemas reduz a resiliência das propriedades rurais, enfraquece a estabilidade produtiva e deixa a agricultura diretamente exposta a quebras de safra decorrentes de secas prolongadas, empobrecimento do solo e escassez hídrica crônica.

Relações entre o sistema planta-água-solo

O estoque de carbono, um dos pilares regulatórios dos ecossistemas da Mata Atlântica, ocorre a partir da fixação e concentração de carbono na biomassa da vegetação nativa (tanto acima quanto abaixo do solo) e na camada orgânica do próprio solo. Esse processo desempenha um papel na mitigação das emissões de gases de efeito estufa, contribuindo diretamente para a regulação e estabilidade climática nas escalas local, regional e global. Paralelamente, a conservação do solo é promovida pela presença contínua da vegetação nativa, que atua como uma barreira física de proteção da terra contra o impacto direto das chuvas e o escoamento superficial. A manutenção das raízes e da serapilheira florestal aumenta a estabilidade da estrutura do solo, prevenindo o empobrecimento pela lixiviação de nutrientes e evitando o assoreamento dos cursos d'água adjacentes. Essa mesma dinâmica de proteção do solo e integridade da vegetação interfere diretamente no balanço hídrico das bacias, o qual reflete a compensação entre a quantidade de água que sai do sistema (impulsionada pela evapotranspiração do solo e das plantas) e a quantidade que retorna ao solo por meio da precipitação e da infiltração.

A harmonização das atividades produtivas com a integridade ecológica depende do ordenamento territorial. A elaboração de mosaicos de uso do solo que conciliem a presença de lavouras com a manutenção de remanescentes florestais contribui para a sustentabilidade dos ecossistemas agrícolas, permitindo a conservação e a entrega contínua de serviços ecossistêmicos, como o estoque de carbono, a proteção do solo e o balanço hídrico.

Perfil dos municípios do estado do Paraná

A análise de dados comparativos entre o início da década de 1990 e a década de 2020 revela tendências divergentes que demandam atenção dos tomadores de decisão. O mapeamento de alguns serviços ecossistêmicos demonstrou um cenário de déficit hídrico, perda da conservação do solo e redução nos estoques de carbono. Analisando os municípios paranaenses, identificou-se que 100% dos municípios apresentaram balanço hídrico negativo em termos de mudança líquida (redução média de 57% no rendimento de água), sinalizando que o consumo e a evapotranspiração decorrentes do uso intensivo da terra superam a capacidade de recarga da chuva. Em 87% dos municípios, registrou-se um declínio na capacidade natural de controle de erosão e vulnerabilidade física do solo. Além disso, 66% dos municípios apresentaram perdas líquidas nos estoques de carbono estocados na biomassa vegetal devido ao desmatamento e à fragmentação da Mata Atlântica.

Para orientar o planejamento territorial, o território estadual pode ser agrupado em quatro perfis de paisagem com diferentes dinâmicas de uso do solo e serviços ecossistêmicos (figura 1):

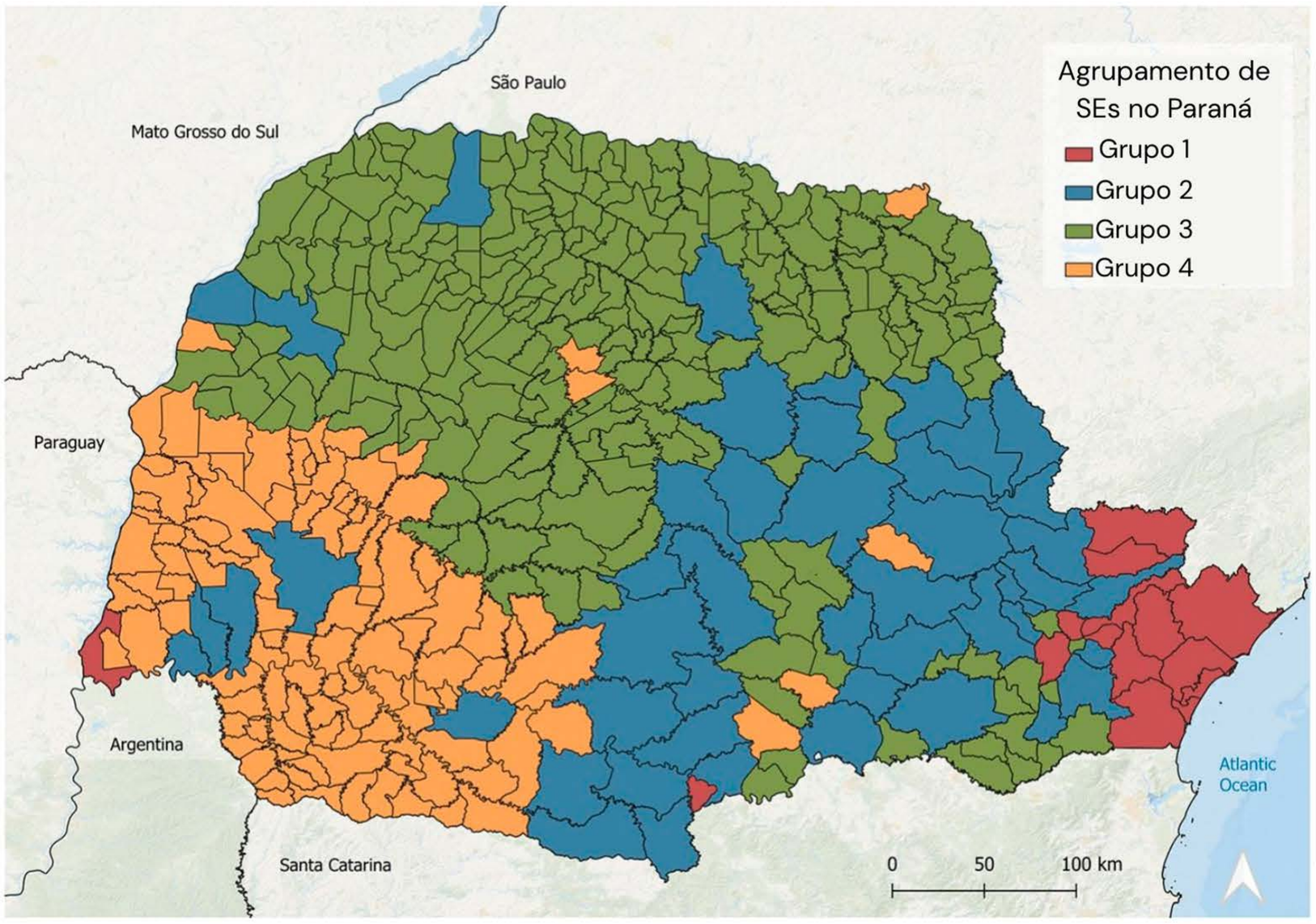


Figura 1. Distribuição espacial dos municípios paranaenses inseridos em cada agrupamento de serviços ecossistêmicos (SEs).

Grupo 1. Litoral e Serra do Mar: Áreas com florestas contínuas e preservadas que garantem a biodiversidade, o turismo e a proteção contra eventos climáticos extremos. Região caracterizada pela maior proporção de Unidades de Conservação e florestas remanescentes do estado. Exibe sinergias na preservação do solo, carbono e biodiversidade, apresentando alto potencial para capitalização via turismo de natureza controlado e serviços ambientais.

Grupo 2. Centro e Sudeste: Regiões onde a produção agrícola se faz presente em conjunto com os remanescentes florestais da Mata Atlântica. Área caracterizada por um mosaico de transição sob constante pressão das atividades agropecuárias. Necessita de ações integradas que contribuam para o fortalecimento e criação de novas de áreas protegidas, como estímulo à conectividade de fragmentos florestais.

Grupo 3. Norte e Noroeste: Áreas com produção de mandioca e citros, mas que quase não possuem mais remanescentes de floresta nativa. Região caracterizada pela simplificação da paisagem, onde a vegetação original foi drasticamente reduzida. Necessita de programas de restauração da vegetação e da biodiversidade para a proteção do solo, recuperação dos estoques de carbono e regulação do ciclo hidrológico.

Grupo 4. Oeste e Sudoeste: Regiões de agricultura altamente mecanizada e focada na produção de soja e laranja. Área caracterizada por forte pressão produtiva e ausência de sinergias com serviços reguladores naturais. Necessita de diretrizes de manejo que resolvam os conflitos pelo uso da água, evitem o empobrecimento do solo e recuperem o rendimento hídrico das bacias.

Diversidade da paisagem e compatibilização de usos do solo

A estruturação de paisagens integradas, onde os remanescentes de floresta nativa coexistem com as atividades produtivas, é um fator determinante para promover sinergias entre os serviços ecossistêmicos que são fundamentais para a economia do estado e o bem-estar da população. A manutenção da cobertura florestal em mosaicos de uso do solo viabiliza a entrega simultânea de múltiplos serviços ecossistêmicos, estabelecendo correlações entre a regulação e suporte dos processos dos ecossistemas e os benefícios socioculturais. Entre as sinergias que devem ser fortalecidas no estado, destaca-se a associação positiva entre o estoque de carbono e a conservação do solo, bem como entre o armazenamento de carbono e a atratividade estética da paisagem. Adicionalmente, a presença dessas áreas naturais atua de forma direta na proteção física da terra, proporcionando benefícios entre a conservação do solo e a biodiversidade. Essas interações demonstram que a preservação de remanescentes de Mata Atlântica conectados às lavouras salvaguarda o patrimônio natural e cultural e reduz a vulnerabilidade climática das propriedades rurais.

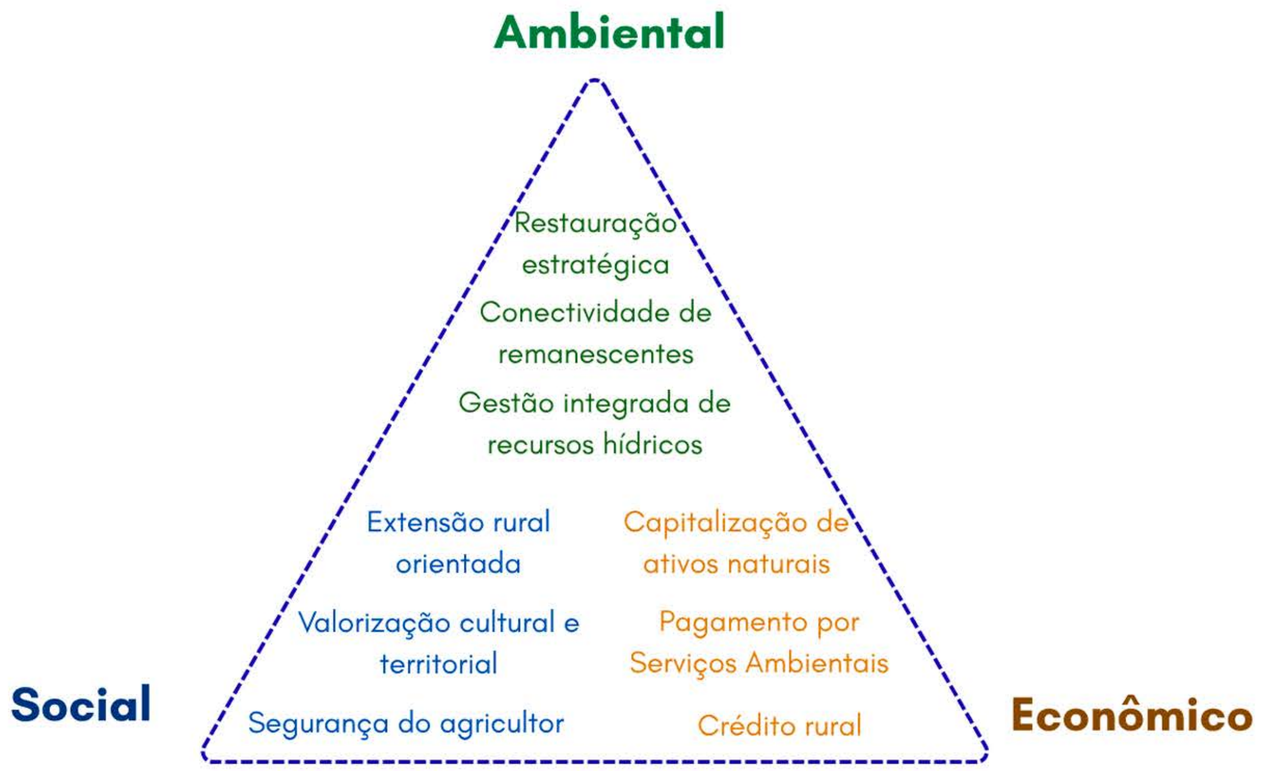
Em contrapartida, a expansão desordenada de monoculturas contínuas e a consequente homogeneização do território paranaense geram conflitos que ameaçam a estabilidade econômica e ambiental. O sintoma desse desequilíbrio é a perda de rendimento hídrico identificada nos municípios do estado. Esse fenômeno expõe as bacias hidrográficas a um estresse de evapotranspiração acelerada e consumo de água, deixando evidente que a sustentabilidade de longo prazo das safras paranaenses depende urgentemente da reintegração de florestas de amortecimento para proteger o solo e garantir o regime de chuvas e irrigação. Paisagens planejadas sob a forma de mosaicos, que alternam áreas agricultáveis sustentáveis e a manutenção de corredores de floresta nativa, diversificam o fornecimento de serviços e criam a base multifuncional necessária para que o território forneça, simultaneamente, as quatro categorias de serviços ecossistêmicos: provisão, regulação, suporte e cultural.

Recomendações

A transição para um modelo de desenvolvimento sustentável no Paraná exige uma abordagem integrada. As ações propostas a seguir visam mitigar riscos de mercado, promover o bem-estar no campo e restaurar os ecossistemas que sustentam a própria economia do estado:

Eixo econômico:

- Implementar e expandir programas estaduais de PSA para compensar financeiramente os proprietários rurais que mantêm excedentes de vegetação nativa ou protegem mananciais em suas terras, especialmente nas zonas de grave déficit hídrico e conflito pelo uso da água (regiões Oeste e Sudoeste).
- Condicionar o acesso a linhas de financiamento agrícola subsidiado e prazos diferenciados a propriedades que comprovem conformidade com a legislação florestal e que adotem práticas conservacionistas ativas, como o plantio direto estruturado e sistemas eficientes de manejo do solo.



- Apoiar os produtores na transição para cadeias de valor certificadas, viabilizando a inserção de commodities (soja e laranja) em mercados globais de alta exigência que valorizam a produção livre de desmatamento e o baixo impacto ecológico.

Eixo social:

- Capacitar agentes técnicos de campo e de extensão rural para orientar os produtores sobre o manejo sustentável, demonstrando de forma prática que a manutenção da integridade ecológica reduz gastos operacionais e previne quebras financeiras de safra.
- Proteger e integrar ao planejamento da paisagem os territórios que abrigam patrimônios arqueológicos, reservas indígenas e comunidades quilombolas, fortalecendo a memória coletiva e promovendo o desenvolvimento socioeconômico regional por meio do ecoturismo controlado.
- Mitigar os impactos socioambientais da expansão de monoculturas intensivas sobre a saúde das comunidades rurais. Recomenda-se reduzir o uso de insumos químicos, incentivar a diversificação de culturas de pequenos e médios produtores (como a mandioca), reduzindo a dependência e a vulnerabilidade social frente às flutuações do mercado externo de commodities.

Eixo ambiental:

- Priorizar e monitorar projetos de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL) na porção Norte e Noroeste do estado, focando na restauração da Floresta Estacional Semidecidual (atualmente reduzida a limites críticos de sua cobertura original).
- Criar e consolidar corredores ecológicos na região central e sudeste do Paraná para unir fragmentos florestais dispersos, garantindo o fluxo gênico da biodiversidade e a estabilidade física do solo contra deslizamentos e processos erosivos.
- Estabelecer limites de captação de água para irrigação e silvicultura em bacias sob forte pressão produtiva, mitigando o déficit hídrico generalizado e assegurando que as taxas de consumo agrícola não superem a capacidade natural de recarga das precipitações.

Referências bibliográficas:

Ditt, E. H., Mourato, S., Ghazoul, J., & Knight, J. (2010). Forest conversion and provision of ecosystem services in the Brazilian Atlantic Forest. Land degradation & development, 21(6), 591-603.
MEA, Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: our human planet-summary for decision-makers. 2005.
Meister, L., & Marques, M. C. (2025). Analysis of spatiotemporal changes in ecosystem services distribution in the southern part of the Atlantic Forest in Brazil. Ecosystem Services, 76, 101781.