

Pesquisas e iniciativas relacionadas à avaliação e manutenção dos serviços ambientais: estado da arte no Brasil

Rachel Bardy Prado⁽¹⁾

(1) Rachel Bardy Prado, Pesquisadora em Geotecnologias Aplicadas ao Monitoramento e Planejamento Ambiental, Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ, e-mail: rachel@cnpes.embrapa.br

RESUMO: O presente trabalho teve como propósito realizar um levantamento e compilação das principais pesquisas e iniciativas que vem sendo desenvolvidas relativas aos serviços ambientais, a partir de revisão da literatura internacional e nacional. Inicialmente foi feita uma contextualização mundial sobre a evolução das pesquisas no tema. Na sequência são apresentados os principais artigos, grupos de pesquisa, programas-projetos, políticas públicas e iniciativas de organização e disponibilização de bases de dados relacionados à avaliação e manutenção dos serviços ambientais no Brasil. Conclui-se que é necessário maior sincronia entre as instituições brasileiras que atuam no tema, bem como iniciativas, leis e políticas públicas visando a padronização na obtenção e disponibilização das informações para os tomadores de decisão.

Palavras-chave: avaliação ecossistêmica, base de dados agro-ambientais, PSA, políticas públicas.

INTRODUÇÃO

A demanda humana pelos serviços ambientais (água, alimentos, fibras, energia e outros) vem crescendo rapidamente, ultrapassando em muitos casos a capacidade dos ecossistemas de fornecê-los. Projeções indicam que as perdas no provimento de serviços ambientais afetarão certos grupos mais do que outros, com impactos negativos principalmente para as populações mais pobres. Logo, a decisão de proteger os ecossistemas e garantir o provimento de serviços ambientais é também uma escolha ética e de justiça social (Guedes & Seehusen, 2011).

Em função deste panorama, muitos estudos vem sendo desenvolvidos mundialmente no intuito de avaliar e valorar os serviços ambientais prestados pelos diferentes ecossistemas, para que se possa estimar o nível da degradação ambiental e propor medidas mitigadoras. No Brasil este processo é bastante recente. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento e compilação das principais pesquisas e iniciativas que vem sendo desenvolvidas relativas aos serviços ambientais, principalmente no Brasil. Contudo, sem a pretensão de esgotar o assunto que é vasto.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia consistiu no levantamento na literatura internacional e nacional, dos principais artigos, grupos de pesquisa, programas-projetos, políticas públicas e iniciativas de organização e disponibilização de bases de dados espaciais ou não-espaciais, que tem contribuído para a avaliação e manutenção dos serviços ambientais, notadamente no Brasil. Foi realizada uma consulta na base *ISI Web of Science* utilizando os termos *Ecosystem Service* (Serviços Ecosistêmicos) e *Environmental Services* (Serviços Ambientais) para se obter a evolução do número de trabalhos científicos publicados mundialmente no tema em questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estado da arte de pesquisas e iniciativas relacionadas aos serviços ambientais

Ainda que não se tenha, dentre os pesquisadores, um consenso sobre os principais conceitos e metodologias para a avaliação dos serviços ambientais, especialmente após o lançamento do *Millennium Ecosystem Assessment - Avaliação Ecossistêmica do Milênio* (MA, 2012), a literatura sobre os serviços dos ecossistemas tem aumentado exponencialmente (Fisher et al., 2009). A Avaliação Ecossistêmica do Milênio foi solicitada no ano 2000 pelo então Secretário Geral das Nações Unidas, Kofi Annan e foi conduzida entre 2001 e 2005, envolvendo mais de 1300 cientistas e 95 países (TEEB, 2012). Teve por objetivo avaliar as consequências que as mudanças nos ecossistemas trazem para o bem-estar humano e as bases científicas das ações necessárias para melhorar a preservação e uso sustentável desses ecossistemas.

Desde então, vários autores e projetos têm realizado a classificação, avaliação, quantificação, mapeamento e valoração dos serviços dos ecossistemas, a fim de subsidiar a tomada de decisão em relação aos ecossistemas (Costanza & Daily, 1992; De Groot et al., 2002; Fisher et al., 2009, MA, 2012; dentre outros).

A evolução das pesquisas no tema nas últimas décadas pode ser observada na Figura 1, que apresenta a frequência da utilização dos termos

serviços ecossistêmicos (866 publicações encontradas) e serviços ambientais (718 publicações encontradas) em publicações na *ISI Web of Science*, entre 1960 a 2012. O termo *Environmental Services* vinha sendo mais utilizado até a década de 2000-2010, quando seu uso foi reduzido drasticamente, enquanto o termo *Ecosystem Services* passou a ser dominante a partir desta mesma década. Destaca-se ainda que de todas as publicações encontradas, apenas uma era brasileira, um número muito reduzido, mesmo ao se considerar que existem outras bases de publicações.

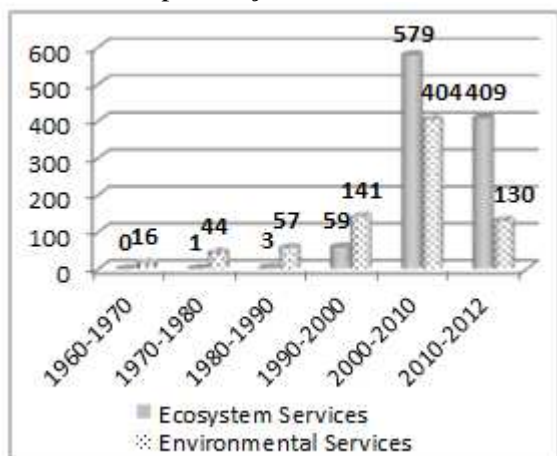


Figura 1: Evolução do número de trabalhos científicos publicados mundialmente no tema em questão.

Porém, a avaliação, o monitoramento, o mapeamento e a modelagem dos serviços ambientais vem ocorrendo há muitos anos no Brasil, seja por cientistas de universidades e instituições de pesquisa ou por instituições governamentais e não-governamentais, federais e estaduais, mesmo não utilizando o termo serviços ecossistêmicos e ambientais e ecossistêmicos, que são mais recentes no Brasil.

Muitas informações sobre os serviços ambientais, prestados pelos diferentes biomas brasileiros encontram-se disponíveis. Por exemplo, em relação à água, a Agência Nacional de Águas (ANA) organiza e disponibiliza para a sociedade, por meio do portal do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) (<http://www.ana.gov.br/portalsnirh/Default.aspx>), informações quantitativas e qualitativas relativas ao monitoramento das principais bacias hidrográficas.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) possui uma base de dados e os disponibiliza, acerca da distribuição e caracterização da biodiversidade, situação dos diferentes biomas brasileiros e Unidades de Conservação, bem como indicadores ambientais (<http://www.mma.gov.br/>). Ainda

oMMA, em parceria com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) criou o Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) (<http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/perda-da-cobertura-florestal>), que disponibiliza uma base de dados sobre a dinâmica do uso e cobertura da terra dos diferentes biomas brasileiros. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) obtém e disponibiliza informações socioeconômicas censitárias e outras, sendo muito importantes para se compreender a pressão antrópica sobre os recursos naturais (<http://www.ibge.gov.br/>).

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) disponibiliza dados relevantes sobre a agropecuária brasileira que podem subsidiar a avaliação e valoração dos serviços ambientais no Brasil (<http://www.conab.gov.br/>). Também o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) possui a maior rede de estações meteorológicas da América do Sul (não disponibilizada ainda on-line).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) possui 39 anos de experiência em pesquisas agropecuárias, contemplando estudos também sobre o meio ambiente. Desta forma, tem realizado esforços no sentido de gerar uma base comum de dados sobre os recursos naturais, por meio de um projeto em andamento. Outra iniciativa desta instituição e seus parceiros é o Sistema de Monitoramento Agrometeorológico da Região Sul (AGRITEMPO) que alimenta a Rede Nacional de Agrometeorologia (RNA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e disponibiliza eletronicamente informações básicas que orientam o zoneamento agrícola brasileiro (<http://www.agritempo.gov.br/>).

Dentre grandes programas e projetos que vem contribuindo para a avaliação e manutenção dos serviços ambientais brasileiros, destaca-se o Programa Biota, criado em 1999 com apoio da Fundação de Amparo do Estado de São Paulo (FAPESP), tendo por objetivo desenvolver pesquisas em caracterização, conservação e uso sustentável da biodiversidade. É o resultado da articulação da comunidade científica deste Estado em torno das premissas preconizadas pela Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), assinada pelo Brasil durante a Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92) e ratificada pelo Congresso Nacional em 1994. Este programa criou um Sistema de Informação Ambiental (SINBIOTA) (<http://sinbiota.biota.org.br/>), com o objetivo de

integrar informações geradas pelos pesquisadores vinculados e disseminá-las.

Neste contexto, foi criado ainda o Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) em 1994 e a Política Nacional da Biodiversidade (PNB) em 2002, coordenado pelo MMA. O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) foi uma das primeiras grandes iniciativas do PRONABIO, que por sua vez criou o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), sendo o maior fundo de biodiversidade já estabelecido em qualquer país. Este projeto teve continuidade, devido à aprovação de sua fase subsequente – PROBIO II, que tem duração prevista para seis anos e contempla mudanças impactantes nos setores de agricultura, ciência, reforma agrária, pesca e saúde.

O Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM) tem contribuído significativamente para o aumento do conhecimento científico acerca dos serviços ambientais da Amazônia por mais de 15 anos, por meio de programas e projetos com diversas parcerias nacionais e internacionais. Várias publicações sobre a biodiversidade amazônica e temas correlatos encontram-se disponíveis em seu portal eletrônico (<http://www.ipam.org.br/publications>).

O Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, cuja missão é integrar esforços e recursos para a geração de resultados em conservação da biodiversidade merece também ser mencionado. A sua meta é a restauração florestal de 15 milhões de hectares até o ano de 2050. Trata-se de uma iniciativa de caráter coletivo, envolvendo os diversos segmentos da sociedade e a adesão é voluntária (<http://pactomataatlantica.org.br/>).

O Brasil possui ainda uma Rede Brasileira de Reservas da Biosfera que foi criada em São Paulo, em 1995, atuante em prol da conservação das mesmas, sendo coordenada pelo MMA. As Reservas da Biosfera brasileiras (Figura 2) conformam um espaço territorial único para que nele se trabalhem modelos para a proteção da biodiversidade, a informação e o conhecimento científico e o desenvolvimento sustentável.

No que tange à conservação da biodiversidade brasileira destaca-se a forte atuação de diversas instituições não-governamentais como a The Nature Conservancy (TNC), o WWF Brasil, a Conservation International (CI), a Fundação SOS Mata Atlântica, o Instituto BioAltântica (IBIO), a Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, a Mater Natura - Instituto de Estudos Ambientais, dentre outras.



Figura 2: Localização das Reservas da Biosfera brasileiras.

Mecanismos de compensação financeira e outros incentivos à preservação ambiental tem sido adotados no Brasil nos últimos anos como, por exemplo, o Programa Bolsa Floresta na Amazônia; o Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC); a Lei Chico Mendes na Amazônia que proporciona subsídios ao extrativismo da borracha; dentre outros que podem ser encontrados em Novion e Valle (2009). Há também o programa do Governo Federal denominado Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (PROAMBIENTE), relacionado às práticas sustentáveis exercidas pelos agricultores familiares. Já o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Verde ou Ecológico trata-se de um mecanismo que possibilita o acesso dos municípios aos recursos financeiros arrecadados pelos Estados para compensar áreas ambientalmente protegidas e condições adequadas de saneamento básico. O programa do Governo Federal denominado de Agricultura de Baixo Carbono (ABC), criado em 2010, que concede benefícios e créditos para os agricultores que querem adotar práticas agrícolas sustentáveis na propriedade é mais um exemplo de iniciativa governamental para a preservação dos serviços ambientais.

Neste mesmo contexto, estão em expansão no Brasil os programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que já se encontram em andamento em outras partes do mundo, principalmente na América Central e do Sul. Os programas atuais de PSA enfocam a água, o carbono e a biodiversidade e relacionam-se, principalmente, a interesses públicos em abordar um problema

ambiental por meio de incentivos positivos para os responsáveis pela gestão das terras, em muitos casos produtores rurais.

Em relação à preservação dos recursos hídricos ressalta-se o Programa Produtor de Água, concebido pela ANA e parceiros em 2007 (<http://www.ana.gov.br/produagua/>), que tem se expandido no país a partir de diversos arranjos institucionais e fontes de recursos, destacando os recursos advindos da cobrança pelo uso da água nos comitês de bacias hidrográficas. É voluntário e seu propósito principal é o controle da poluição difusa rural, dirigido prioritariamente a bacias hidrográficas de importância estratégica para o país (Santos et al., 2010).

Relativo à redução da emissão de carbono, além dos Pagamentos por Serviços Ambientais, tem-se os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL) e os Programas para Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD). Takeda (2010) fornece informações bastante atualizadas a respeito dos créditos de carbono e dos MDL, analisando as principais características deste mercado e discutindo como o Brasil pode se aproveitar das oportunidades relacionadas a ele. Também MAY et al. (2011) contextualiza o REDD+ no Brasil.

CONCLUSÕES

Foi constatado a partir do levantamento de artigos, grupos de pesquisa, programas-projetos, políticas públicas e iniciativas visando a avaliação e manutenção dos serviços ambientais, que não há ainda uma atuação de forma sincronizada no país. As informações e dados existentes se encontram dispersos e são coletados e analisados aplicando-se metodologias e escalas espaciais e temporais diferenciadas, sendo armazenados em instituições muitas vezes desconectadas, até pelo fato do Brasil ser um país continental. Desta forma, iniciativas nacionais e estaduais visando a padronização na obtenção, organização e disponibilização das informações sobre os recursos naturais, em base de dados unificadas, poderiam contribuir efetivamente para uma avaliação ecossistêmica integrada dos biomas brasileiros.

Em relação às pesquisas, é necessário a construção de redes e fóruns de discussão sobre o tema no país, a elaboração de marcos conceituais, padronização de metodologias, identificação de indicadores replicáveis, bem como o desenvolvimento e adaptação de ferramentas de suporte aos tomadores de decisão. A criação de leis e políticas públicas que assegurem a continuidade

das ações governamentais relacionadas à avaliação e manutenção dos serviços ambientais também são de fundamental importância para o desenvolvimento sustentável do Brasil.

REFERÊNCIAS

- COSTANZA, R.; DAILY, H. Natural Capital and Sustainable Development. *Conservation Biology*, 6: 37–46, 1992.
- DE GROOT R.S., WILSON M.A., BOUMANS R.M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41: 393-408, 2002.
- FISHER, B.; COSTANZA, R.; TURNER, R. K.; MORLING, P. Defining and Classifying Ecosystem Services for Decision Making. CSERGE Working Paper EDM, 07-04, 2009.
- GUEDES, F. B; SEEHUSEN, S. E. (eds.). Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: Lições aprendidas e desafios. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Biodiversidade 42, 2011. 272 p.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). Ecosystems and human well-being: synthesis. Disponível em: <<http://www.maweb.org/en/Framework.aspx#download>>. Acesso em 27 de abr. 2012.
- MAY, P. H.; MILLIKAN, B. GEBARA, M.F. The Context of REDD+ in Brazil: Brazil Country Profile. 2. ed. Bogor, Indonésia, International Center for Forestry Research (CIFOR), 2011. 69 p.
- NOVION, H.; VALLE, R. É pagando que se preserva? Subsídios para políticas de compensação por serviços ambientais. São Paulo, ISA, Documentos, n.10, 2009. 343 p.
- 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.; ANDRADE, A. G. Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2010. p. 353-376.
- TAKEDA, T. O. Créditos de carbono: implementação de mecanismos de desenvolvimento limpo. Disponível em: <<http://www.ambito-juridico.com.br>>. Acesso em abr. 2010.
- The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. Disponível em: <http://www.teebweb.org/Portals/25/TEEB%20Synthesis/TEEB_SynthReport_09_2010_online.pdf>. Acesso em 27 de abr. 2012.

