

ASPECTOS DO MEIO FÍSICO NO CENÁRIO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

ALARSA, Cecília¹

FURLAN, Sueli Angelo²

COLANGELO, Antônio Carlos³

Valoração e Economia ambiental

RESUMO

O modo de vida no planeta depende dos recursos naturais e dos benefícios por eles ofertados. As transformações humanas nos sistemas naturais se intensificaram no século XX e foram propostas inúmeras estratégias de proteção. Os serviços ecossistêmicos surgiram neste movimento visando à identificação da capacidade de suporte dos estoques do capital natural em relação às necessidades e benefícios associados ao ser humano e respectiva capacidade de recuperação do sistema, sendo esta uma cascata de processos interligados. Um marco sobre o assunto foi a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (década de 90), referindo-se à avaliação do estado de degradação, tendências e prioridades de proteção dos ecossistemas. **Objetivo:** Considerando que os ecossistemas são a interação entre os fatores bióticos e abióticos, e que as funções ecossistêmicas integram aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, o objetivo desta pesquisa foi identificar como os aspectos do meio físico são abordados nos serviços ecossistêmicos. **Metodologia e Principais Resultados:** Por meio de revisão bibliográfica sistemática observou-se que o meio físico é abordado de formas distintas, considerando as tendências de quem os define (enfoque empresarial, institucional ou acadêmico), e que a identificação da demanda envolve consulta às partes interessadas (definição por prioridades). **Principais conclusões:** Conclui-se por duas fragilidades na abordagem do meio físico nos serviços ecossistêmicos: (i) diferenciação de conceitos e metodologias, onde as aplicações variam de acordo com o objetivo; e (ii) as lacunas entre as interações das funções ecossistêmicas, pois os serviços são definidos por prioridades e nem sempre o meio físico é reconhecido como necessário.

Palavras Chaves: Dinâmica Superficial; Valoração Ambiental; Ecossistemas; Funções Ecossistêmicas

INTRODUÇÃO

As transformações humanas nos sistemas naturais se intensificaram no século XX e inúmeras estratégias de proteção foram desenvolvidas nos campos científico, empresarial e institucional. A Avaliação Ecossistêmica do Milênio, em meados de 1990, realizou a avaliação do estado de degradação, tendências e prioridades de proteção dos ecossistemas (<http://www.millenniumassessment.org>), motivando a proposição de bases científicas para identificar, medir e propor a sua conservação, contando com associações múltiplas de conceitos e enfoques teóricos e metodológicos.

Esta discussão surgiu em meio a outros eventos ambientais globais, iniciados em 1972 pela

¹Aluna de Mestrado na área de concentração em Geografia Física. USP/FFLCH, Departamento de Geografia, cecilia.alarsa@usp.br

²Profa. Doutora. da USP/FFLCH, Departamento de Geografia. sucaangf@usp.br

³Prof. Doutor da USP/FFLCH, Departamento de Geografia. accolangelo@usp.br

ONU, na Conferência Internacional de Meio Ambiente, seguida por eventos e institucionalização da conservação dos recursos naturais, à exemplo do desenvolvimento de leis e políticas ambientais, criação de índices e certificações internacionais inclusive no mercado financeiro (Selo IBase; ISE Bovespa; GRI – *Global Report Initiative*; Protocolo Verde; Pacto Global; Certificação Life; Princípios do Equador; IPCC (*Intergovernmental Painel Climate Change*, etc).

A questão de base refere-se às condições de troca do sistema homem X natureza e da capacidade de suporte em função de propriedades de consumo não necessariamente responsáveis. FICHINO (2014), citando BALMFORD *et al.* (2003), mostrou que *as estimativas sobre a situação dos ecossistemas apontam para um declínio de habitats e populações selvagens a uma média de 0.5% ao ano, ... sendo que 60% estão sendo degradados ou usados insustentavelmente*. Coloca ainda que os custos de perdas cumulativas do capital natural não estão sendo repassados ao mercado produtor e consumidor, havendo um desequilíbrio das relações dentro da cascata de processos ecossistêmicos.

Em linhas gerais, segundo SANTOS (2004), a classificação mais tradicional para serviços ecossistêmicos baseia-se nas funções que geram benefícios ao homem (denominados serviços) e são categorizadas da seguinte forma: (i) serviços de regulação (clima e água); (ii) de suporte (necessários para a produção de todos os outros serviços, como o solo, o ciclo de nutriente e a produção primária); (iii) de abastecimento ou provisão (fornecedores diretos de bens como alimentos, água potável e recursos genéticos); e (iv) culturais (fornecedoras de benefícios intangíveis, como recreação e educação).

Conforme TURETTA (2017), “*a cada ano, perdem-se mais de 20 bilhões de toneladas de solos devido à erosão no mundo*”, estando seis serviços ecossistêmicos dos solos sob ameaça: biomassa, recursos hídricos, saúde do solo, biodiversidade e provimentos econômico e social.

Desde a proposição da Avaliação Ecológica do Milênio, têm sido apontadas lacunas sobre os serviços, considerando as restrições e divergências conceituais, a quantidade restrita de dados globais e a abertura dos métodos de investigação e na definição das variáveis de cada caso.

Considerando a importância do tema para questões globais, onde os ecossistemas são a interação entre os fatores bióticos e abióticos, e as funções ecossistêmicas integram aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, o objetivo desta pesquisa, por meio de revisão bibliográfica sistemática, é a identificação do estado da arte e a análise de como os aspectos do meio físico estão sendo abordados nessa área do conhecimento.

METODOLOGIA

Foi utilizada para o projeto a revisão sistemática (UNESP, 2015), cujo método proporciona uma varredura analítica com critério científico. O projeto foi desenhado em três etapas: (i) levantamento bibliográfico; (ii) revisão bibliográfica e (iii) avaliação teórico-metodológica da abordagem dos serviços ecossistêmicos, com foco nos aspectos do meio físico.

Foi realizado o Levantamento Bibliográfico em seus diferentes formatos e bases de dados (SIBI_USP, UFSCar, UNESP, UNICAMP; *Web of Science- WoS*; *Science Direct*; FAPESP, Instituto Humboldt; entre outros). Posteriormente foi utilizado o aplicativo Mendeley para catalogação das referências bibliográficas. Foi realizada a busca por palavras chaves e combinações, utilizando-se critérios específicos para as buscas. As referências foram arquivadas a partir de critérios de inclusão: discussões conceituais e práticas; resultados de monitoramentos; abordagem do meio físico. Até março de 2018 foram selecionadas 209 referências específicas, das quais 82 consideradas como fundamentais.

Na Revisão bibliográfica foi possível classificar o conteúdo em três abordagens: empresarial, científica e institucional e posteriormente pelos blocos subtemáticos das palavras chaves.

A Avaliação teórico-metodológica foi realizada para a contextualização dos Serviços Ecossistêmicos seguida da análise do “estado da arte” da aplicação e o papel dos aspectos do meio físico dentro desse cenário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizada uma revisão de estudos conceituais sobre serviços ecossistêmicos ressaltando-se as abordagens sobre o meio físico aplicadas nas instâncias institucional, empresarial e acadêmica (estudos de caso). Em linhas gerais observou-se que os estudos conceituais e as diretrizes institucionais e empresariais são de caráter genérico, e apontam variáveis e métodos nessa mesma abordagem, onde indicadores são construídos a cada caso (em sistemas participativos). Percebeu-se que a definição metodológica e das variáveis ficaram a critério do levantamento inicial, os quais norteiam a definição dos serviços ecossistêmicos prioritários.

Neste sentido, em relação ao meio físico, observou-se uma generalização dos temas sobre mudanças climáticas e recursos hídricos em primeira instância. Em alguns casos foram abordados erosão e fertilidade do solo, relevo, contaminação por efluentes, resíduos, poluição

do ar e da água e alguns outros aspectos pontuais. Já para os estudos de caso, estes apontam algumas variáveis e indicadores direcionados para os temas definidos pela pesquisa bem como a uma escala de atuação local, à exemplo de estudos relacionados à agricultura (fertilidade, produção), atividades de reflorestamento (desgaste e produção), focando em características específicas do solo, não sendo observado o sistema como um todo. Em ambas as situações não foram observados indicadores ou variáveis que permitissem integrar o meio físico na função ecossistêmica dentro do conceito dos serviços.

Nota-se que são as características do meio físico que apontam, num primeiro momento, a susceptibilidade das áreas aos diferentes tipos de ocupação e uso da terra – antrópico ou natural – e se apresentam em diferentes gradações de risco aos processos de dinâmica superficial (erosão, acumulação e deposição de materiais, movimentos de massa, áreas de inundação, entre outros). GIUSTINA e NETO (2008), concluíram em um estudo sobre o meio físico e o planejamento de uma área natural, que o meio físico é fundamental para a compreensão dos processos ecológicos locais e regionais, associados às configurações fisiográficas que modelam os tipos de ecossistemas, ou seja, também são responsáveis pela manifestação biogeográfica, sendo a base de um processo. De acordo com TURETTA *et al* (2017), esta aponta que como o solo é a cobertura de contato com o meio, este poderá ser representativo na abordagem dos serviços ecossistêmicos.

No Brasil poucos são os trabalhos que consideram a análise integrada do meio físico nas propostas de proteção da biodiversidade. O conceito de ecossistemas e habitat em muitos estudos é utilizado para vegetação e da fauna, estando ausente uma avaliação integrada desses diferentes temas junto aos processos do meio físico.

Em resumo, as metodologias de análise dos serviços ecossistêmicos utilizadas pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) consideram o mapeamento dos serviços ecossistêmicos de acordo com a demanda da sociedade, sendo definidos por prioridade, não havendo uma rotina de avaliação. Logo, as aplicações conceituais e metodológicas podem variar de acordo com a expectativa e interesse de quem as define, o que possibilita a existência de lacunas entre as interações das funções ecossistêmicas incluindo os aspectos do meio físico, os quais são necessários, na presente visão, para a integridade sistêmica da paisagem (FICHINO, 2014).

CONCLUSÕES

Conclui-se que os aspectos do meio físico são considerados nos serviços ecossistêmicos conforme o objetivo da pesquisa e de acordo com a manifestação das partes interessadas, pois no cenário geral tem-se a seguinte situação:

- O processo é participativo, o que gera abertura para o uso de diferentes metodologias e variáveis a cada caso, sendo apontados os serviços por prioridade;
- Prevalcem nos estudos as variáveis do meio biótico; quando meio físico, estão relacionadas principalmente à água e ar.

Com estas fragilidades os resultados podem ser questionados por diferentes pontos de vista gerando controvérsias sobre as metodologias e variáveis aplicadas. Mesmo que diversas linhas conceituais estejam em desenvolvimento, a falta de padronização conceitual e metodológica fragiliza o tema que pode ser avaliado em parcialidade, incluindo-se neste cenário os aspectos do meio físico, fundamental para a compreensão das funções ecossistêmicas.

REFERÊNCIAS

- FICHINO, Betânia Santos. **Trade-off entre serviços ecossistêmicos de provisão, suporte e regulação em Florestas de Araucária**. Dissertação de Mestrado apresentada no Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências/USP. Orientadora: Profa. Rozely Ferreira dos Santos. São Paulo, SP. 2014.
- GIUSTINA, Carlos Christian Della; CHAVES NETO, Joao Batista. **O Meio Físico e o Planejamento da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília**. Heringeriana, v. 2, n. 2, Brasília, DF. 2008. p. 23-31.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). **Ecosystem and human well-being: a framework for assessment**. Island Press, Washington, DC. 2005.
<http://www.millenniumassessment.org>.
- SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos. São Paulo, SP. 2004.
- TURETTA, Ana Paula Dias; CASTRO, Selma Simões de; POLIDORO, José Carlos. **Sustentabilidade e Provisão de Serviços Ecossistêmicos**. Boletim Informativo SBSCS. 2017.
- UNESP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Fº. **Tipos de Revisão de Literatura**. Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos. Faculdade de Ciências



Agrônômicas, Botucatu, SP. 2015.