

## QUANTO A GEOGRAFIA BRASILEIRA FALA SOBRE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS?

*HOW MUCH BRAZILIAN GEOGRAPHY TALK ABOUT ECOSYSTEM SERVICES?*

### RESUMO

Muito embora nos Estados Unidos e, sobretudo, na Europa a Geografia participa ativamente na elaboração e modernização do conceito de Serviços Ecosistêmicos, no Brasil a Geografia, quando muito, apenas se utiliza de alguma fundamentação conceitual ou metodológica estrangeira para apenas aplicá-la, tangenciando todo seu potencial enquanto ferramenta de análise e gestão ambiental do território, bem como catalizador de avanços epistêmicos. O objetivo deste artigo foi avaliar, através de periódicos nacionais da Geografia, a representatividade da do conceito de Serviços Ecosistêmicos nas diversas perspectivas de estudo. Assim, através de uma análise bibliométrica, buscou-se demonstrar como o tema, já inserido no meio acadêmico nacional, é trabalhado, igualmente, reafirmando sua pertinência para a Geografia. Os resultados apontam para a pouca aderência da temática na Geografia brasileira. Em face deste resultado, o artigo faz também a discussão de algumas metodologias e conceitos concernentes à temática, com mote de popularizar e trazer o tema para o cotidiano da Geografia. Finalmente, se espera que este trabalho contribua de alguma forma para uma maior difusão do tema.

**Palavras-Chave:** Epistemologia. Análise ambiental. Planejamento ambiental.

### ABSTRACT

Although in the United States and, above all, in Europe, Geography actively participates in the elaboration and modernization of the concept of Ecosystem Services, in Brazil, Geography, at most, only uses some foreign conceptual or methodological basis to just apply it, its full potential as a tool for environmental analysis and management of the territory, as well as a catalyst for epistemic advances. The aim of this article was to evaluate, through national geographic journals, the representativeness of the concept of Ecosystem Services in the different study perspectives. Thus, through a bibliometric analysis, it was sought to demonstrate how the theme, already inserted in the national academic environment, is also worked, reaffirming its relevance for Geography. The results point to the low adherence of the theme in Brazilian Geography. In view of this result, the article also discusses some methodologies and concepts related to the theme, with the aim of popularizing and bringing the theme to the daily life of Geography. Finally, it is expected that this work will contribute in some way to a greater diffusion of the theme.

**Keywords:** Epistemology. Environmental Analysis. Environmental Management.

 *Antonio Carlos Oscar Júnior<sup>1</sup>*  
 *Renan Tete Cavalcante<sup>1</sup>*  
 *Kim Isabell Ruhberg<sup>2</sup>*

1- Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ-Brasil.

2 - Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Alemanha.

Correspondência: antonio.junior@uerj.br

Recebido em: 2011-2020

Aprovado em: 10-01-2021



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons BY-NC-SA 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.



## INTRODUÇÃO

Desde meados de 1960 o mundo acompanhou um crescente interesse por parte de órgãos governamentais e acadêmicos na análise dos benefícios que os diversos ecossistemas naturais ou seminaturais ao redor do mundo podiam prover ao homem e à sociedade (HEIN, 2003). Este interesse culminou no que hoje se conhece como valoração dos “serviços ecossistêmicos” (SE). Embora o termo tenha ganhado franca notoriedade com o avançar dos anos, um dos principais e mais renomados trabalhos que compôs uma avaliação sistêmica dos serviços “prestados” pelos ecossistemas surgiu nos anos 2000 em uma empreitada das Nações Unidas. Surgiu como desdobramento de projetos sobre mudanças no ecossistema e bem-estar humano, culminando na criação da Avaliação do Milênio dos Ecossistemas responsável desde 2001 até 2005 por uma série de publicações neste tema, dos quais os principais são: Ecossistemas e o Bem-estar Humano - Estrutura para uma Avaliação (AM, 2003) e o Relatório-Síntese da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (AM, 2005).

Anteriormente a estas publicações – e até hoje isto se verifica – boa parte das publicações relativas à valoração dos serviços ecossistêmicos eram realizadas tendo em mente apenas a avaliação economicista dos SE’s, isto pode ser constatado nas diversas publicações produzidas por Pearce e Turner (1990), Kramer et al. (1995), Costanza et al. (1997) e por Motta (1998), este último propondo-se a um verdadeiro manual para a avaliação de SE’s elaborado em conjunto com o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) e o MMA (Ministério do Meio Ambiente) – embora seja importante ressaltar que o autor indica na publicação que seu manual “não oferece receitas de bolo”.

Neste século, principalmente em solo europeu, as avaliações de Serviços Ecossistêmicos têm ganhado um tom de multidisciplinaridade e interdisciplinaridade. Pode-se encontrar na Europa, estudiosos deste tema em diversas áreas das ciências como, por exemplo, biólogos, economistas, engenheiros, geógrafos, etc. No Brasil, entretanto, o cenário não é semelhante, e se algum pesquisador procurar por artigos relacionados ao tema nos diversos indexadores do país encontrará artigos produzidos majoritariamente por pesquisadores das áreas biológicas [como, por exemplo, Costa e Oliveira (2014) e Kadry et al. (2017)] ou econômicas [como Andrade e Romeiro (2013) ou Amazonas (2009)].

Difícilmente se encontram artigos de geógrafos a respeito, seja com temáticas teórico-metodológicas ou práticas. Esta realidade pode ser representativa das consequências geradas pelo meta-debate gerado na Geografia com suas diversas vertentes: Geografia física ou humana; crítica ou positivista; etc. Ocorre que no caso dos assuntos relacionados aos serviços ecossistêmicos, o estudo do ambiente está intrinsecamente ligado ao estudo da sociedade e também – e isto é importante que se diga – do sujeito, enquanto parte individual de um composto social. Aqui não há espaço para segregação de vertente geográfica e é necessário que o geógrafo atuante na área tenha mais ou menos harmonizada em seu *modus operandi* as considerações das características, necessidades e conceitos relativos ao espaço natural ou seminatural a ser estudado, e também as características, necessidades e conceitos relativos à contraparte social associada a este espaço. Toda esta peculiaridade dos estudos de Serviços Ecossistêmicos, porém, não é uma realidade nova na Geografia, mas uma revisitação e “atualização” da Geografia Ambiental que já vem lidando com estas aparentes (ou forçadas) dicotomias entre natureza e sociedade, como diz Veyret (1999):

De fato, para um geógrafo, a noção de meio ambiente não recobre somente a natureza, ainda menos a fauna e a flora somente. Este termo designa as relações de interdependência que existem entre o homem, as sociedades e os componentes físicos, químicos, bióticos do meio e integra também seus aspectos econômicos, sociais e culturais. (Veyret, 1999, p. 6)

E embora lidar com os SE's possa parecer um desafio para a Geografia, não apenas metodológico, visto que no Brasil o trato deste assunto já está avançado em outras áreas de conhecimento, este desafio pode ser justamente um meio eficiente e prático de alavancar a Geografia de forma a integrar todas as suas vertentes e transformá-las em uma ciência unicista, que, reconhecendo todas as suas facetas e não desprezando as suas heterogeneidades, é capaz de dirimir qualquer ímpeto dicotômico e uní-las; algo que é tão necessário e imperativo (MENDONÇA, 1992).

Este artigo teve, portanto, a finalidade de avaliar, através de periódicos nacionais da Geografia, a representatividade da do conceito de Serviços Ecossistêmicos nas diversas perspectivas de estudo. Isto foi feito, primeiramente, apresentando o tema de Avaliação e Valoração de SE's e como este é recebido na Geografia mundial, principalmente europeia, para que através desta exposição se possa compreender com

maior facilidade o propósito do *framework* que compõe a Valoração de Serviços Ecossistêmicos, contribuindo para que posteriormente se possa buscar um arranjo mais complementar entre a Geografia brasileira e o tema. Finalmente, também foi objetivo do artigo levantar o quanto se fala de Serviços Ecossistêmicos na Geografia brasileira a partir de um levantamento biblioteconômico em periódicos da Geografia em diferentes regiões do Brasil.

## **GEOGRAFIA E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS**

Não é intenção deste trabalho ab-rogar a inerente multidisciplinaridade que constitui a análise ecossistêmica do ambiente; pelo contrário, defende-se, antes de tudo, que só é possível realizar uma verdadeira análise através de SE's se utilizando de pesquisadores de diversas áreas dentro das necessidades específicas de cada pesquisa. Porém, é necessário que se deixe claro neste trabalho que o geógrafo pode – e deve – apropriar-se de uma posição de destaque neste campo.

Para a Geografia, resgatar a união entre Natureza e Sociedade, união esta que nos foi embrionária, e que representa um dos maiores diferenciais inerentes à história dessa Ciência, quando comparada a outras, significa superar a dicotomia criada ao longo do seu processo histórico para que assim possamos dar respostas mais efetivas aos desafios científicos que nos são propostos. (SUERTEGARAY, 2007, p.13)

No campo da Geografia é famosa a divisão dos estudos entre “físico” e “humano” como se ainda devêssemos superar a dicotomia positivista entre o homem-tecnificado e a natureza-selvagem. Já sabemos, entretanto que a separação dos estudos naturais e dos estudos humanos é incoerente com a realidade em que vivemos, pois como diz Milton Santos:

Essa separação entre ‘um poder científico, representativo das coisas e um poder político, representativo dos sujeitos’ é um dos pontos de partida do paradoxo moderno, ‘com a separação total entre natureza e cultura’ (1997, p. 65)

Seguindo com Milton Santos, afirmar-se-á que “devemos propor um outro modo de ver a realidade” (SANTOS, 1997). Ora, se, como já foi dito anteriormente, o objetivo de todo o cuidado, manutenção e promoção de ambientes sustentáveis é a melhoria da qualidade de vida dos seres humanos e, se reconhecemos o ser humano como um sujeito

social, formar-se-á o caminho lógico através do qual conclui-se que a humanidade é parte integrante, sócio gestora e consumidora final da natureza e, tomando o caminho inverso, a natureza é parte constitutiva do meio social, mesmo que esta esteja espacialmente marginalizada do ambiente urbano.

E onde está a Geografia nisto?

Essa experiência inicial [de unir a natureza e a sociedade], confere à Geografia algumas vantagens em relação a outros ramos do conhecimento científico que estudam a questão ambiental, para os quais as inter-relações Sociedade/Natureza são uma experiência nunca antes feita e por isso mesmo ainda estão tentando criar todo um caminho metodológico. (SUERTEGARAY, 2007, p.13)

E mais uma vez seguindo Suertegaray (2015, p. 130), pode-se dizer, não desejando dar uma conclusão conceitual, que a “Geografia, desde os clássicos, é a ciência de interação homem-meio”. Faz parte da alma geográfica o estudo do ambiente, não como tal, mas como um complexo conjunto de elementos que compõe o espaço, este que é usufruído pelo homem de modo ordenado ou não, sustentável ou desmedido. É justamente o usufruto que o homem faz dos bens do ambiente em que se insere que gera as desigualdades que parecem fazer parte intrínseca da vida, mas também é a partir do consumo e transformação destes mesmos bens que se possibilita a existência de medidas de equalização das oportunidades. A realidade nos ensina que é a interação entre o homem e o ambiente que produz as mais insígnas transformações não apenas no espaço, mas também no homem.

Este trabalho defende, portanto, que a Geografia e os estudos ambientais baseados em esquemas que considerem o conceito de Serviços Ecossistêmicos, juntos, podem gerar um incremento capaz de qualificar um ao outro de modo que tanto a Geografia tem muito a ganhar com os estudos de SE's como este tem muito a frutificar com os estudos da Geografia.

Um exemplo desta interação vem de um dos nomes mais qualificados no mundo no que se refere aos estudos e promoção do uso de pesquisas de valoração de Serviços Ecossistêmicos, extensivamente citado neste trabalho: Benjamin Burkhard, formado em Geografia pela *Humboldt University Berlin*, secretário da *Ecosystem Services Partnership* e criador do modelo de análise matricial de Serviços Ecossistêmicos. Este

pesquisador, ao ser perguntado sobre como sua formação na área da Geografia influencia sua pesquisa e sua expertise em SE's, ele respondeu que:

Para mim, a Geografia é de fato a disciplina integrativa perfeita para lidar com os atuais desafios dos complexos sistemas humano-ambientais. Baseado no conhecimento das Geografias física e humana e métodos relacionados como o SIG, sensoriamento remoto, modelagem, cartografia, abordagens quantitativas e qualitativas, geógrafos são capazes de trabalhar sistematicamente e a executar análises holísticas. Uma força chave dos geógrafos é a sua habilidade de pensar espacialmente, isto significa ser capaz de imaginar onde, como e porque fenômenos naturais e antropogênicos estão localizados no espaço e no tempo e como eles se relacionam entre si. Isto é altamente relevante porque todos os Serviços Ecossistêmicos são, na verdade, fenômenos espaciais (BURKHARD, por e-mail em 22 de junho de 2019. Tradução nossa).

#### **SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS: A NOVA FERRAMENTA DE ANÁLISE AMBIENTAL**

A temática ambiental, de fato, tornou-se absoluto; em notícias de jornais, ações governamentais, protestos, estudos acadêmicos, em qualquer lugar pode-se encontrar alguma referência ao meio ambiente e aos problemas pertinentes às más e boas práticas relacionadas à natureza. De fato, muitos avanços foram realizados desde os anos 80 e 90 (MENDONÇA, 2001), mas principalmente desde a Eco 92 no Rio de Janeiro, e hoje já se pode pensar em defesa do meio ambiente de modo sistemático e até pragmático.

Assim sendo, é imprescindível que se estabeleça meios críticos e técnicos de se avaliar não somente a natureza, mas o meio ambiente em geral, de modo que qualquer decisão tomada em relação a uma ação concreta no ambiente tenha embasamento suficiente para poder prever com alguma precisão os chamados *trade-offs* consequentes desta medida. E é neste contexto que surge o que se convencionou chamar Serviços Ecossistêmicos.

Conforme explanado anteriormente, os SE's compõem toda a gama de benefícios que um determinado ambiente é capaz de prover à população. E a forma como este conceito é integrado ao estudo ambiental é através da valoração ou avaliação individual ou coletiva dos diversos serviços prestados por um determinado ambiente. Esta valoração é incorporada em uma equação definida de acordo com a metodologia aplicada e, por fim, esta equação conferirá um valor subjetivo ou objetivo a um

determinado ambiente. Este valor é, portanto, utilizado pelos tomadores de decisão para que possam conscientemente definir metas e ações em suas atividades. E como isto é feito de modo prático?

Ao longo dos anos, acadêmicos e profissionais da área ambiental foram dando forma às diversas metodologias disponíveis hoje em dia. Através do trabalho destes pioneiros obtivemos o Millenium Framework (AM, 2003), que é uma estrutura de avaliação de serviços ecossistêmicos que é hoje a mais utilizada; também foi criada a Ecosystem Services Partnership (ESP) que consiste em uma organização que busca integrar diversos indivíduos e organizações em prol de maior cooperação no estudo e aprofundamento das técnicas relativas à avaliação de SE's (ESP, 2019); existe ainda a iniciativa *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) que é uma iniciativa do governo alemão e da União Europeia, que visa estimar o valor dos bens e serviços proporcionados pela natureza para tornar o valor econômico fornecido pela natureza o mais visível possível (TEEB, 2010) e tem como base o trabalho produzido pela Avaliação do Milênio.

Todo o trabalho de estruturação metodológica destes pesquisadores, agentes e instituições acumulam-se hoje no que vem se estabelecendo na área acadêmica como um *status quo* da avaliação de Serviços Ecossistêmicos e que foi reunido pelo projeto TEEB (2010) em seis segmentos:

- descrever e chegar a um consenso acerca da questão central com as partes interessadas para evitar desentendimentos durante a tomada de decisões e a implementação;
- identificar quais serviços ecossistêmicos são mais relevantes para a questão a fim de focar a análise nesse aspecto;
- definir as informações necessárias para lidar com sua questão e selecionar os métodos apropriados para a avaliação;
- avaliar os serviços ecossistêmicos; mudanças esperadas na sua disponibilidade e distribuição;

- identificar e avaliar as opções políticas com base nas suas conclusões; avaliar os impactos na distribuição gerados pelas opções políticas nos diferentes grupos da sua comunidade.

Embora esta seja apenas uma dentre as metodologias de abordagem de avaliação de SE's, é possível afirmar que seja comum que qualquer trabalho se baseie em maior ou menor grau nesta sequência. Então procurou-se neste trabalho acompanhar estes seguimentos para fazer uma apresentação um pouco mais aprofundada do que é uma avaliação de serviços ecossistêmicos.

Antes, porém, faz-se necessária uma breve apresentação da Millenium Framework de modo que se esclareçam mais facilmente os tópicos pertinentes aos seguimentos supracitados. A *Millennium Ecosystem Assessment* dividiu toda a gama de serviços ecossistêmicos em diversos tipos (AM, 2003), eles são:

Quadro 1. Categorias de serviços ecossistêmicos

<b>SERVIÇOS DE SUPORTE</b>		
<p>Serviços necessários para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos.</p> <p>Ex.: formação do solo, ciclo de nutrientes, produção primária.</p>		
<p><b>SERVIÇOS DE PROVISÃO</b></p> <p>Produtos obtidos dos ecossistemas.</p> <p>Ex.: comida, água potável, combustível, fibras, recursos genéticos, compostos bioquímicos.</p>	<p><b>SERVIÇOS DE REGULAÇÃO</b></p> <p>Benefícios obtidos através da regulação dos processos dos ecossistemas</p> <p>Ex.: Regulação do clima, doenças, águas, purificação da água.</p>	<p><b>SERVIÇOS CULTURAIS</b></p> <p>Benefícios não-materiais obtidos dos ecossistemas.</p> <p>Ex.: Espirituais e religiosos, recreio e turismo, estéticos, inspiradores, educacionais, sensação de lugar, herança cultural.</p>

Fonte: Millennium Ecosystem Assessment, 2003

No Quadro 1 os Serviços de Suporte não costumam ser muito abordados em temas relacionados a valoração de Serviços Ecossistêmicos a não ser quando se trata de um meta estudo sobre os SE's, já os três outros tipos de serviço (provisão, regulação e culturais) formam a espinha dorsal de pesquisas baseadas em Serviços Ecossistêmicos e se relacionam diretamente com o bem-estar humano e natural.

## **A ABORDAGEM GRADUAL EM SEIS SEGMENTOS PROMOVIDA PELO RELATÓRIO TEEB E SUA APLICABILIDADE**

A gama de serviços que podem ser inseridos em uma só categoria de Serviço Ecossistêmico é enorme e, exatamente, por isso os dois primeiros dos seis segmentos planejados pelo TEEB são tão importantes. Para ilustrar melhor como funcionam esses segmentos, parece proveitoso utilizar-se de dois trabalhos que realizaram avaliações de SE's, um no Brasil e outro na Alemanha. O primeiro trata-se do “*Mapeamento Dos Serviços Ecossistêmicos No Território - Cartilha Metodológica: A experiência de Duque de Caxias*” (BRASIL, 2018), já o segundo se refere ao trabalho de Kira Gee e Benjamin Burkhard (2010), *Cultural ecosystem services in the context of offshore wind farming: A case study from the west coast of Schleswig-Holstein*.

O trabalho realizado em Duque de Caxias (RJ) teve como objetivo integrar o estudo de Serviços Ecossistêmicos ao processo de atualização de seu Plano Diretor e da Lei de Uso e Ocupação do Solo de modo a considerar tanto as mudanças climáticas e seus efeitos, quanto “identificar os ecossistemas mais relevantes para assegurar o desenvolvimento de um município sustentável e resiliente.” (BRASIL, 2018). Já o trabalho realizado por Gee e Burkhard teve uma escala maior, ao considerar os efeitos da construção de turbinas eólicas em toda a costa oeste de Schleswig-Holstein sobre os serviços culturais na região, apesar de, diferentemente do estudo brasileiro, lida com ecossistemas bastante semelhantes uns dos outros. O estudo brasileiro seguiu com maior profundidade o passo-a-passo TEEB, enquanto o segundo, por ter um objetivo diferente, teve maior liberdade neste sentido.

Ambos diferem principalmente pelo escopo: enquanto no primeiro caso podemos identificar um objetivo que pode englobar uma grande quantidade de SE's tanto pela amplitude espacial do município quanto pela diversidade de ecossistemas presentes em Duque de Caxias, no segundo caso vemos que aborda somente um grupo de Serviços Ecossistêmicos em um espaço geográfico de diversidade ecossistêmica mais limitada, a zona costeira.

A partir do trabalho de Gee e Burkhard (2010) (que se designará por CESOWF) e da iniciativa TEEB em parceria com o governo brasileiro e duquecaxiense (BRASIL, 2018) (que será abreviada para MSET) observam-se algumas similaridades ao longo do

processo que se referem aos seis segmentos TEEB. Em primeiro lugar o caderno “A economia dos ecossistemas e da biodiversidade” (TEEB, 2010) questiona: “*os formuladores de política e as partes envolvidas afetadas percebem o problema da mesma maneira?*” (TEEB, 2010, p. 33). Esta pergunta é fundamental no âmbito da análise socioambiental como um todo, mas, sobretudo nas pesquisas que envolvem Serviços Ecossistêmicos, pois a análise de SE’s trabalha sempre sob a ótica da valoração, logo, se há uma clara divergência na percepção dos valores de um determinado serviço será difícil se tomar qualquer decisão política quanto ao problema a ser resolvido.

Em CESOWF os autores realizaram um trabalho de pesquisa prévia para identificar o que se afirmava até então sobre o assunto, buscando dentre outros estudos, associações populares e documentos governamentais e, como neste trabalho os autores não visavam uma tomada de decisão por parte deles mesmos, se limitaram a isto. Já no trabalho MSET, o primeiro passo de todo o processo, após uma análise do mapa de uso e cobertura da terra de Duque de Caxias, foi uma reunião com membros do corpo político local onde foi encorajada a externalização de suas opiniões e entendimentos acerca dos problemas socioambientais do município. Este passo foi importante para o trabalho, pois foi nele também que se fundamentou o segundo segmento estipulado pelo TEEB: *É necessário um apropriado exercício de escala espacial e temporal* (TEEB, 2010, p.33).

O segundo passo estabelecido pelo relatório TEEB tem por objetivo promover uma visão focada do problema na qual, através de consulta com especialistas e agentes envolvidos, se possa identificar quais SE’s são mais importantes no tempo e no espaço a ser estudado. No exemplo de Duque de Caxias foram identificadas, através consulta de e-mail, nove SE’s, dentre eles dois de provisão, quatro de regulação e três culturais (BRASIL, 2018, p.40). No caso do estudo de Gee e Burkhard, foi utilizado um questionário realizado em 2005 por Gee (2010) em que se fez esta pergunta *O que você espontaneamente associa com ‘mar’?* (GEE; BURKHARD, 2010, p. 353, tradução nossa). Das respostas recebidas, os autores separaram os Serviços Ecossistêmicos em cinco serviços culturais e um serviço de provisão que na visão do autor estava intimamente ligado aos serviços culturais por meio de manutenção de tradições pesqueiras locais.

O próximo segmento consiste em definir que tipo de informação se deseja avaliar sobre os SE's definidos no segundo segmento. *O tipo de decisão a ser tomada determina o tipo de informação necessária* (TEEB, 2010, p. 33). Este também é o momento oportuno – se isto já não foi feito – de se definir a metodologia a ser aplicada. Fato é que muitas vezes a definição da metodologia a ser aplicada vem antes de tudo isto, entretanto, é possível que só se tenha uma visão clara das informações necessárias para o projeto após o segundo passo. Neste momento, tendo em mãos os SE's relevantes definidos, pode-se pensar a quem se deve consultar. Ora, se no passo anterior tenha-se definido como importante o Serviço Ecossistêmico de provisão de peixes através da pesca, seria importantíssimo como agente interessado da pesquisa, que se consultassem pescadores; é este tipo de argumentação que se busca neste momento do estudo.

No trabalho realizado no Brasil, os pesquisadores definiram os chamados *stakeholders* (atores-chave) – qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou ser afetado pelo Serviço Ecossistêmico (HEIN *et al.*, 2006) – e peritos do corpo administrativo, técnico ou acadêmico (BRASIL, 2018); a metodologia já havia sido definida desde os momentos iniciais da pesquisa, entretanto. No trabalho alemão, este passo antecedeu ao segundo. Foi definido por Gee e Burkhard (2010) que seriam consultados 1% da população total de cada município envolvido através de contatos de lista telefônica.

A importância deste passo é definitiva, pois a escolha de um ator intimamente envolvido com o objeto de estudo pode ser a diferença entre um resultado que transcreva honestamente a realidade e um resultado que esteja repleto de achismos e incongruências – todavia, vale um adendo a esta afirmação: embora se deseje sempre obter resultados os mais fiéis possíveis, entende-se que uma opinião geral de um especialista no tema a ser tratado vale muito mais que uma decisão tomada sem amparo em qualquer opinião de especialista algum (BURKHARD *et al.*, 2012).

Para o quarto segmento, onde se executa o que se planejou no passo anterior, deve se buscar fazer a análise dos *trade-offs* e das tendências gerais na disponibilidade dos SE's em estudo. Para melhor exemplificar o que se pretende este passo, é útil a dica presente na cartilha TEEB (2010) e o modelo proposto pelo Instituto Mundial de Recursos (2008) que sugere as seguintes perguntas:

- O quanto a região depende do Serviço Ecossistêmico sendo tratado?
- Qual é a tendência de provisão deste Serviço? Tende a crescer, diminuir ou permanecer estável?
- Qual a intensidade do impacto sofrido por dito SE por alterações recentes na paisagem local? Por exemplo, o quanto um desmatamento recente tem impactado a provisão de peixes em um rio à margem da floresta?

No trabalho MSET, através do método de matriz (JACOBS et al., 2015) e um questionário, cada ator e especialista entrevistado foi convidado a atribuir notas que representariam a qualidade do SE provido por cada tipo de uso e ocupação do solo no município de Duque de Caxias, atribuindo também uma nota para o grau de certeza na sua afirmação, além das tendências de provisão.

Julga-se importante fazer uma anotação à metodologia empregada neste trabalho: Por conta da falta de recursos e de tempo disponível para se realizar toda a pesquisa, adotou-se apenas esta metodologia exposta acima (BRASIL, 2018), entretanto, é desejoso – e até um dever metodológico – reforçar que isto não parece o ideal em alguns casos. Isto porque, por exemplo, na análise de Serviços Ecossistêmicos de provisão de alimento, teria sido bastante proveitoso que se realizasse uma pesquisa de dados correspondentes à quantidade de alimentos produzidos e também quanto à diversidade de produtos, ainda que fosse uma pesquisa com resultados aproximados; este tipo de dado poderia dar solidez aos resultados. No trabalho CESOWF, foram obtidas informações mais imprecisas, pois dependiam da liberdade de expressão dos entrevistados. Como, porém, o objetivo do trabalho era a de avaliar a percepção da população sobre os Serviços Culturais, optou-se por não lhes dar opções pré-concebidas, mas permitir-lhes elencar quaisquer problemas que desejassem, e da forma que desejassem, como meio, inclusive, de estudar que importância a população daria aos Serviços Culturais.

O quinto passo (*identificar e avaliar as opções políticas com base nas suas conclusões*) é de suma importância não apenas para os tomadores de decisão, mas também para os acadêmicos que estejam pesquisando o assunto, isto porque toda pesquisa socioambiental que tem como ferramenta o conceito de Serviços Ecossistêmicos tem como fim último oferecer um instrumento eficaz para a tomada de

decisões políticas, seja através de dados técnicos, econômicos ou psicossociais. Portanto, uma pesquisa que envolva o uso de Serviços Ecosistêmicos tende a ter como resultado um produto de importante serventia para uma decisão política através de análises de trade-offs. Portanto, cabe neste passo identificar quais são as atitudes plausíveis a serem tomadas.

No caso da pesquisa de Gee e Burkhard (2010), seria interessante, após a opinião negativa de tantos moradores, excluir o projeto de instalação das turbinas eólicas? Isto poderia ser feito? Existe alguma ação mitigadora dos problemas que estas turbinas causariam? Se sim, elas poderiam ser postas em práticas? A que custo? Tudo isto deve ser levado em conta neste caso e então, após uma ponderação meticulosa, poderia se tomar medidas embasadas em uma extensa pesquisa, onde seria possível responder com medidas preventivas os efeitos adversos que arrefeceriam qualquer possível dano. Isto maximiza os benefícios e minimiza os prejuízos intrínsecos a qualquer ação política realizada no espaço e no tempo.

O último segmento complementa o quinto e diz respeito aos efeitos das ações políticas propostas e como eles seriam sentidos pelos atores locais. Para explicitar melhor este segmento, é proveitoso que se transcreva integralmente o que diz a cartilha TEEB:

O passo final avalia quais partes envolvidas tendem a sair ganhando ou perdendo em uma proposta de política. É importante para determinar se os meios de subsistência de indivíduos ou comunidades vulneráveis são negativamente impactados. Novamente, um sistema de medição de desempenho pode ser usado, a fim de estabelecer o quanto cada parte envolvida é afetada e identificar sua vulnerabilidade à mudança em questão. Existem alternativas? (TEEB, 2010, p. 45)

Este passo pretende, portanto, identificar quem ganha e quem perde e, através desta informação, procurar saber se quem perde pode suportar a perda e o quanto se pode mitigar esta perda. Aqui, onde culmina todo o estudo realizado, é onde a relação custo-benefício de uma medida política se torna mais sensível e se torna melhor perceptível não somente para o corpo técnico e político, como também para toda a população. A diferença entre uma ação bem-sucedida e uma malsucedida pode estar

justamente neste passo, pois pouco importaria todo o resto se, a despeito de tudo o que foi analisado, torne-se a tomar medidas improdutivas e de grandes prejuízos.

### **O MÉTODO MATRIZ COMO EXEMPLO**

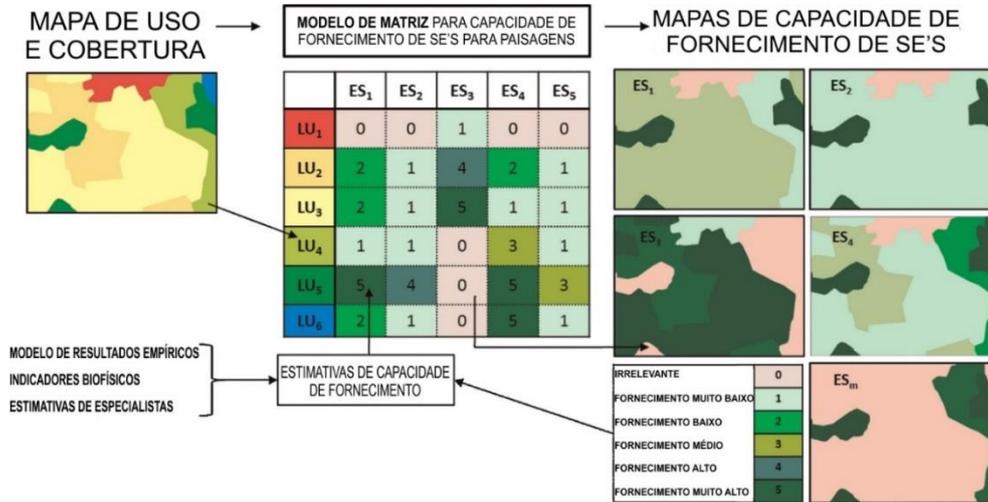
Como este artigo assumiu a pretensão de impulsionar o tema de Serviços Ecossistêmicos na pesquisa geográfica brasileira, parece ser também seu dever contribuir com a exposição da práxis do tema.

Um dos modelos mais interessantes de valoração de Serviços Ecossistêmicos é o “Método de Matriz” (Esquema 1), ou *Matrix Method*, no original, proposto por Jacobs et al. (2015) que possui como premissa dois pensamentos dos autores: Em certos casos é inviável esperar ter 100% de certeza sobre algo para se tomar uma decisão; e para casos em que não há informações o suficientes para a tomada de decisão, é necessário recorrer a um método que lhe ampare onde for possível, evitando “ficar paralisado pela falta de dados, conhecimento ou prova ‘concreta’” (JACOBS et al, 2015).

No Esquema 1, um mapa de uso e cobertura da terra é usado e o pesquisador pode atribuir para cada classe de uso um grau de fornecimento de um determinado Serviço Ecossistêmico. Este método foi utilizado com algum sucesso, mesmo com baixo financiamento, pelos pesquisadores que desenvolveram a pesquisa citada anteriormente – *Mapeamento Dos Serviços Ecossistêmicos No Território - Cartilha Metodológica: A experiência de Duque de Caxias* (BRASIL, 2018), o que prova a eficiência do modelo de Jacobs et al.(2015).

Na continuação do esquema há a Figura 1, demonstrando como o Método Matriz foi aplicado na pesquisa realizada em Duque de Caxias. As colunas representam o Serviço Ecossistêmico analisado, as linhas representam a classe de uso e cobertura da terra sendo analisada. É notável a espacialidade deste método e a facilidade de se mapear os resultados, facilitando comparações e análises.

Esquema 1. O Método de matriz.



Fonte: 'The Matrix Reloaded': a review of expert knowledge use for mapping ecosystem services. Ecological Modelling, 2015, p. 23. (traduções própria).

Figura 1. O Método de matriz conforme Brasil (2018)

CLASSES USO E COBERTURA DA TERRA	Serviços de Provisão		Serviços de Regulação				Serviços Culturais		
	Água Doce	Alimentos	Regulação da qualidade do ar	Regulação do clima local	Controle da erosão do solo	controle de inundações	Recreação e turismo	Valores espirituais	Identidade cultural
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Áreas urbano-industriais	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2. Áreas urbanizadas	2	1	1	1	1	1	1	2	1
3. Agricultura	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4. Pastagem	2	2	2	2	2	2	1	1	1
5. Floresta	4	2	4	4	4	4	3	4	4
6. Áreas úmidas	2	1	2	3	3	3	1	1	1
7. Mangue	1	1	3	3	3	3	0	1	1
8. Recursos hídricos	3	2	2	2	2	3	2	3	2
9. Água salgado	0	2	1	3	1	2	1	1	1

Fonte: Mapeamento Dos Serviços Ecossistêmicos No Território - Cartilha Metodológica: A experiência de Duque de Caxias.

A estimativa feita através do Método de Matriz normalmente se inicia a partir de uma inferência de um especialista que serve como pontapé para toda a pesquisa, as hipóteses criadas pelo especialista são, então, posteriormente testadas através de resultados de modelagens computacionais, dados estatísticos, entrevistas aprofundadas, ou medições *in situ* (Jacobs et al., 2015).

O que é realmente interessante neste método é que ele é um sólido produto da evolução dos métodos de análises ecossistêmicas, conforme se vê em Hein et al. (2006) e Schägner (2013) que ilustram bem como os modelos de análise foram sendo utilizados ao longo do tempo. A aplicação do método consiste em quatro etapas básicas (conforme a Figura 1):

1. A seleção dos serviços ecossistêmicos a serem avaliados;
2. A reclassificação e criação de classes de uso e de cobertura da terra adequadas;
3. O levantamento de informações junto a especialistas e atores-chave relevantes;
4. A compilação de mapas temáticos de serviços ecossistêmicos.

A parte central da avaliação é a análise do fluxo atual dos serviços ecossistêmicos selecionados fornecidos pelas classes de uso e cobertura da terra. A análise é feita tendo por base uma escala relativa de “não relevante”, correspondente ao peso 0 até “muito alta”, correspondente ao peso 5. Além do mapeamento da oferta de SE, a avaliação vai recolher elementos para especializar a demanda por esses SE (mapeando os usos da terra e atividades econômicas correspondentes mais demandantes de serviços ecossistêmicos).

Para o caso de Duque de Caxias (BRASIL, 2018), os dados de uso e cobertura da terra foram adquiridos no Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA). Para aplicar o método da matriz, o número de unidades de paisagem precisa ser reduzido e reclassificado. O resultado da reclassificação gerou 9 classes de uso e cobertura da terra. Um número elevado de classes de uso e cobertura da terra torna a avaliação muito complexa, mesmo para pessoas com uma boa base científica. Além disso, o objetivo foi reclassificar o uso da terra de forma a que cada unidade de paisagem reflita a diferença funcional quanto ao seu uso e cobertura.

No Quadro 2 é apresentada a proposta de reclassificação (consolidada na Figura 1), baseada no conhecimento já adquirido sobre a região. A redução de quinze (15) para nove (9) classes buscou simplificar a análise ao não individualizar classes de uso ou cobertura da terra com uma baixa representatividade na área (<1%) e cuja função ou uso não é significativamente diferente.

Para assegurar que os serviços ecossistêmicos selecionados eram os serviços mais relevantes para salvaguardar os meios de vida da comunidade, decidiu-se aplicar uma abordagem participativa com um grupo focal composto por representantes de todos os setores da administração pública municipal, tal como proposto no trabalho de Iceland *et al.* (2008) e no Manual ISE/TEEB (GIZ 2012). Esse processo resultou na seleção dos serviços ecossistêmicos elencados na Tabela 3.

Quadro 2. Dados de INEA e reclassificação das classes de uso e cobertura da terra para o mapeamento dos serviços ecossistêmicos.

Nº	Nome (INEA)	Área (km <sup>2</sup> )	%	Nº	Reclassificação
1	Ocupação Urbana de Alta Densidade	47,9	9	1	Áreas urbano-industriais
2	Solo exposto	4,2	<1		
3	Ocupação Urbana de Média Densidade	71,6	13	2	Áreas urbanizadas
4	Ocupação Urbana de Baixa Densidade	26,5	5		
5	Agricultura	2,2	<1	3	Agricultura
6	Pastagem	90	16,5	4	Pastagem
7	Afloramento Rochoso	0,18	<1	5	Floresta
8	Reflorestamento	0,32	<1		
9	Floresta	237,5	44		
10	Vegetação Secundária em Estágio Inicial	6,9	1-2		
11	Áreas úmidas	5,9	1-2	6	Áreas úmidas
12	Pastagem em Várzea	25,7	4,7		
13	Mangue	21,2	3,9	7	Mangue
14	Água doce	4,2	0,8	8	Água doce
15	Água salgada			9	Água salgada

Fonte: BRASIL (2018)

Quadro 3. Serviços ecossistêmicos selecionados e importância para Duque de Caxias.

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Importância para Duque de Caxias</b>
<b>Serviços de Provisão</b>		
<b>1. Água doce</b>	Corpos de água, águas subterrâneas, pluviais, e superficiais, para uso doméstico, industrial e agrícola.	Provisão de água (em qualidade e quantidade) para consumo humano e para o uso industrial é essencial para um desenvolvimento econômico e social sustentável de Duque de Caxias.
<b>2. Alimentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentos provenientes da agricultura intensiva e semi-intensiva</li> <li>- Alimentos provenientes da agricultura de subsistência</li> <li>- Peixes e marisco (atividade de Pesca)</li> </ul>	<p>A produção agrícola não é muito importante, mas a produção em pequena escala pode ser.</p> <p>A pesca tem uma importância pontual.</p>
<b>Serviços de Regulação</b>		
<b>3. Regulação da qualidade do ar</b>	Influência e controle da qualidade do ar.	Regulação da poluição das petroquímicas/fontes móveis.
<b>4. Regulação do clima local</b>	Influência dos ecossistemas sobre os padrões climáticos: precipitação, calor e umidade.	Diminuição da intensidade das ilhas de calor.
<b>5. Controle da erosão do solo</b>	Papel desempenhado pela cobertura vegetal na retenção do solo.	A erosão do solo leva ao processo de desertificação e degradação da terra. Deslizamentos de terra ocorrem no município de Duque de Caxias e, por conseguinte, este serviço é importante para a segurança da população.
<b>6. Controle de inundações</b>	Influência dos ecossistemas sobre a intensidade e o tempo de escoamento da água e sobre a quantidade de água que infiltra. Controle exercido pelos ecossistemas no nível d'água no corpo d'água.	A ocupação humana no litoral e alteração humana de cursos de água naturais. Há um aumento do risco de inundações em Duque de Caxias.
<b>Serviços Culturais</b>		

<b>7. Recreação e turismo</b>	Prazer recreativo que os ecossistemas naturais ou modificados proporcionam às pessoas.	Oportunidades de lazer são importantes para o bem-estar da população do município. As pessoas retiram prazer da prática de atividades ao ar livre e do turismo de natureza e valorizam a beleza estética dos espaços naturais nessas atividades. Serviço incluído para visualizar interligações entre serviços de regulação e serviços culturais.
<b>8. Valores espirituais</b>	Os valores espirituais, religiosos ou emocionais que as pessoas associam aos ecossistemas locais ou paisagens.	As pessoas atribuem importância a paisagens naturais e muitas práticas espirituais e religiosas envolvem uma conexão e um relacionamento com elementos do meio natural. Incluído para visualizar interligações entre serviços de regulação e serviços culturais.
<b>9. Identidade cultural</b>	A identidade cultural refere-se aos valores que os humanos colocam na manutenção de paisagens e formas de uso da terra historicamente importantes (herança cultural).	A ligação da identidade cultural com a natureza não é facilmente visível, assim precisamos adquirir mais informações sobre este serviço. Incluído para visualizar interligações entre serviços de regulação e serviços culturais.

Fonte: BRASIL (2018)

Partindo dessa definição, passa-se para o passo 3, já que a forma inicial do modelo da matriz é utilizar pessoas que possam ser definidas como especialistas na matéria (BABBIE, 2011). Contudo, uma vez que este é um projeto aplicado e os resultados serão utilizados para originar melhores tomadas de decisão que afetarão diretamente a comunidade. No caso de Duque de Caxias ficou decidido convidar igualmente atores-chave relevantes do município para integrar o processo de avaliação de serviços ecossistêmicos (BRASIL, 2008). Assim, foram utilizados dois conjuntos de dados:

- a) Especialistas, tais como cientistas e tomadores de decisão do governo local (e estadual), foram selecionados com base no critério do conhecimento especializado

que possuem de uma determinada área. Assim, o método de amostragem segue uma abordagem não probabilística do tipo intencional (o pesquisador usa o seu julgamento para selecionar os membros da população que são boas fontes de informação precisa) (JACOBS *et al.*, 2014; SLOTTJE *et al.*, 2008; BABBIE, 2011; BURKHARD *et al.*, 2012).

- b) Uma amostragem representativa de toda a comunidade não é possível com os recursos disponíveis. Assim, neste caso, será aplicada uma amostragem não probabilística do tipo amostragem por quotas não-proporcional (o pesquisador entrevista um número predefinido de pessoas em cada uma das várias categorias, sendo que esse número não é proporcional por categoria) (KLAIN; Chan *et al.*, 2012). O objetivo é incluir representantes dos principais grupos de atores-chave do município de Duque de Caxias. Esses atores-chave são representantes das diferentes atividades econômicas/ atividades de bem-estar que dependem e/ou impactam SE.

O levantamento de informações de especialistas e de atores-chave é feito através de um questionário, onde é apresentado um contexto inicial e as classes de uso e cobertura da terra e que consiste em quatro etapas. A primeira parte é utilizada para coletar informação (metadados) acerca do participante e da sua base e nível de conhecimento. A segunda parte consiste em uma avaliação dos serviços ecossistêmicos que constituirá a parte principal dessa pesquisa. Os especialistas e os atores-chave convidados a participar vão avaliar a oferta atual (oferta média durante um ano) de cada serviço ecossistêmico selecionado por cada classe de uso da terra. A matriz associa diretamente as classes de uso e cobertura da terra com cada serviço ecossistêmico. Os resultados irão mostrar qual classe de uso e cobertura da terra está fornecendo qual serviço ecossistêmico e quais as classes de uso e cobertura da terra que são responsáveis pelo fornecimento de determinados serviços ecossistêmicos considerados muito relevantes e que devam receber mais atenção quando for feita a decisão sobre futuros usos da terra.

Já a terceira parte é composta por questões abertas. Esta parte é desenhada de tal forma que mostra as dependências das partes interessadas de determinados serviços ecossistêmicos e como esta dependência está relacionada ao uso da terra e às atividades dessas partes interessadas. A última pergunta diz respeito à tendência futura do

fornecimento desses serviços: a preocupação é se o fornecimento futuro está aumentando, diminuindo ou se se mantém e quais as razões para essa tendência, para cada serviço ecossistêmico. Os resultados irão informar aos tomadores de decisão os principais impactos sobre o fornecimento de serviços ecossistêmicos-chave.

A última parte é um mapeamento participativo utiliza um mapa ou ortofoto da área de estudo, a partir da qual é solicitado aos participantes que assinalem áreas que eles considerem importantes para responder às perguntas 1 de 5. As questões 1-3 darão informações espaciais sobre os serviços ecossistêmicos de regulação de desastres naturais, como deslizamentos de terra e inundações, o que pode contribuir para a utilização de infraestrutura verde pelo município:

- Questão 1: Quais áreas que você considera serem especialmente relevantes para o controle de inundações?
- Questão 2: Quais áreas que você considera serem especialmente relevantes para o controle da erosão do solo (e, dessa forma, para evitar deslizamentos de terra)?
- Questão 3: Onde você considera que existe uma grande demanda destes dois serviços de regulação?
- Questão 4: Onde você assinalaria na área do município áreas verdes com um valor cultural para você e (a comunidade)?
- Questão 5: Onde você assinalaria na classe de uso da terra de “área urbana” (Áreas urbano-industriais, Áreas urbanizadas), áreas verdes com valor natural para você?

A quarta questão vai fornecer as informações sobre pontos concretos de prestação de serviços culturais. Finalmente, na quinta questão, o entrevistado é convidado a fornecer informações sobre as infraestruturas verdes importantes dentro das áreas urbanizadas e áreas urbano-industriais. Informações sobre áreas verdes dentro da área urbanizada e urbano-industrial serão muito importantes para a gestão do clima local, para o amortecimento das ondas de calor nestas áreas urbanizadas e para a manutenção de corredores ecológicos para a conservação. Posteriormente, todas as informações são georreferenciadas, compondo um acervo de mapas temáticos, mapas participativos e dados e informações que ajudaram a compor um diagnóstico dos

serviços ecossistêmicos da área de estudo, levando em consideração diferentes atores, transformando-se, portanto, em um instrumento útil à governança territorial.

### QUANTO AS REVISTAS BRASILEIRAS DE GEOGRAFIA FALAM SOBRE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Com o propósito de quantificar a notoriedade do assunto em pauta, realizou-se uma pesquisa entre as 10 revistas brasileiras online de geografia (Quadro 4). Para escolhê-las, utilizou-se dois critérios: Ter conceito B1 ou superior no Qualis e não estar referenciada à mesma Unidade da Federação que outra revista selecionada. O método utilizado para a pesquisa foi visitar o site de cada uma das revistas selecionadas e buscar o termo “Serviços Ecossistêmicos”, portanto, a pesquisa não mede o grau de aprofundamento no tema de cada artigo encontrado, mas visa apenas determinar se o assunto é, mesmo que apenas ligeiramente, tratado na pesquisa apresentada no site. De antemão, parece interessante ilustrar alguns números: Foram encontrados um total de 13 artigos que citassem o termo buscado no universo de 10 revistas pesquisadas. Parece, apesar de pouco expressivo, um número voluptuoso, em relação ao que se sugere neste trabalho. Acontece, entretanto, que 10 dos artigos encontrados, estão presentes em apenas uma única revista.

Quadro 4. Serviço ecossistêmico nas revistas brasileiras de geografia.

Revista	UF	Qualis	Artigos encontrados
Acta Geográfica	RR	B1	0
Boletim de Geografia	PR	B1	0
Boletim Goiano de Geografia	GO	A1	1
Geosul	SC	B1	1
Geotextos	BA	B1	0
GeoUERJ	RJ	B1	0
Mercator	CE	A1	*1
Revista Brasileira de Geomorfologia	DF	A2	0
Revista do Departamento de Geografia	SP	A2	10
Sociedade & Natureza	MG	A2	0

Fonte: Org. do autor, 2019.

A Revista do Departamento de Geografia está ligada à USP e, dentre as 10 revistas pesquisadas, possui uma notável discrepância na quantidade de artigos que apresentam o termo “Serviços Ecossistêmicos” em seu texto, porém outro dado é possível de ser notado a partir desta tabela: Em apenas uma revista avaliada em B1

dentre as cinco revistas pesquisadas foi encontrado o termo buscado. Enquanto isso, nas cinco revistas avaliadas entre A1 e A2 em que foi feita a pesquisa foram encontrados dez artigos com o termo; mesmo se se excluísse os oito artigos da revista paulista, ainda ter-se-iam dois artigos em cinco revistas, ressaltando-se aqui que no caso da revista Mercator, da UFC (Universidade Federal do Ceará) só constava de um artigo cubano escrito em espanhol – encontrou-se também um outro resultado, mas dizia respeito apenas ao currículo de uma das autoras que citava o termo “Serviços Ecossistêmicos”, o termo em si não estava presente no trabalho. Pode-se concluir que isto refere-se ao fato de que o tema ainda não alcançou todas as camadas da pesquisa relativa à Geografia, ou que o tema ainda não se popularizou, embora, mesmo que ainda de modo embrionário, já esteja presente neste país.

Analisando, entretanto, um pouco mais profundamente o conteúdo encontrado nas pesquisas, no Boletim Goiano de Geografia a pesquisa intitulada “Classificação das Políticas Públicas Relacionadas com os Serviços Ecossistêmicos no Território Brasileiro” (BENETTI LEITE; ANGUITA, 2017) “analisa os aspectos estruturais das iniciativas legais [de pagamento de serviços ecossistêmicos] (leis, projetos de leis, decretos e portarias) que de alguma maneira estão relacionados com os serviços ecossistêmicos no Brasil” (BENETTI LEITE; ANGUITA, 2017). Na revista Geosul, encontramos o trabalho “Análise Da Política Por Pagamento Por Serviços Ambientais Como Um Instrumento Para Sustentabilidade Socioambiental” (TÁVORA; SILVA; TURETTA, 2018) que objetiva “analisar a temática do pagamento por serviços, enquanto uma política ambiental voltada para a promoção da sustentabilidade socioambiental.”. Dentre os artigos encontrados na Revista do Departamento de Geografia da USP, destacam-se o artigo de Alarsa, Furlan, Colângelo (2018), “Aspectos do Meio Físico no Cenário dos Serviços Ecossistêmicos”, que traz uma análise sobre conceitos e métodos relacionados a Serviços Ecossistêmicos e o artigo de Costa, Pelligia (2019), “Geoquímica de Terrenos Urbanos Modificados pela Humanidade e Serviços Ecossistêmicos (SE): o Caso de Santa Maria (RS, Brasil)”, que analisa como recentes transformações geoquímicas no solo de Santa Maria afetam a disponibilidade de Serviços Ecossistêmicos por eles proporcionados. Os outros artigos encontrados não aprofundam o tema ou apenas citam o termo superficialmente.

Dentro da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) há uma tese de doutorado, defendida por Gabriel Spínola Garcia Távora, intitulada “Avaliação dos serviços ecossistêmicos prestados pelos solos em áreas agrícolas inseridas no Bioma Mata Atlântica, na região serrana do estado do Rio de Janeiro” (2019), que lida exaustivamente com o tema, mas que, conforme se compara com os artigos acima, pode-se colocar como uma exceção à regra; entretanto é notável que se persista neste trabalho ainda a observação de que embora se fale, ainda que pouco, de Serviços Ecossistêmicos no Brasil, menos ainda se produz epistemologicamente sobre o assunto, tendo em vista que o trabalho visa unicamente a aplicar o conceito e não a debatê-lo.

Não obstante isso, em 2013, em uma cara publicação para o tema de Serviços Ecossistêmicos, Schägner et al. (2013) publicou um mapa com a quantidade de estudos de casos sobre Valoração de Serviços Ecossistêmicos sobre cada país – não necessariamente produzidos neles. No mapeamento o autor constatou que existiam apenas sete estudos sobre o Brasil, onde dentre estes, cinco eram pesquisas que tratavam do mundo inteiro; ou seja, apenas duas dessas pesquisas tinham escala menor que global. Em comparação, Paraguai havia recebido oito pesquisas, o Reino Unido, vinte e três e a China, vinte (SCHÄGNER *et al.*, 2013).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise e valoração de Serviços Ecossistêmicos ainda é um tema em franco crescimento no meio acadêmico do mundo inteiro, mas que já possui bases sólidas e amplo apoio em governos ao redor do mundo. O Brasil, país de dimensões que superam a soma dos países da Europa Ocidental e que possui uma rica diversidade de carências, potencialidades, cultura, economias e biomas, está em posição de colaborar extensamente com o tema. E no caso particular da Geografia brasileira, esta também é capaz de aprofundar e construir com o resto do mundo metodologias, modelos e novas discussões acerca da valoração de SE's. Tomando como base, o trabalho já citado exaustivamente (BRASIL, 2018) e também a tese de Távora (2019), é notória como a totalidade das citações referentes às bases metodológicas e conceituais acerca de Serviços Ecossistêmicos compreende apenas textos estrangeiros e pouco se debruçam no sentido de construção de paralelos com a epistemologia da Geografia.

Espera-se que nos próximos anos se possa na Geografia brasileira multiplicar análises ambientais realizadas por geógrafos que considerem os Serviços Ecosistêmicos e suas metodologias de análise como recurso fundamental para análise da paisagem e insumo ao ordenamento e gestão do território.

## REFERÊNCIAS

- AM (Millennium Ecosystem Assessment). **Ecosystem and Human Well-Being: A framework for assessment**. Washington, D.C. Island Press, 2003.
- AM (Millennium Ecosystem Assessment). **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington, D.C. Island Press, 2005.
- AMAZONAS, M. C. **Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica**. 2009.
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Valoração de serviços ecossistêmicos: por que e como avançar? **Sustentabilidade em Debate**, v. 4, n. 1, p. 43-58, 2013.
- AZEVEDO COSTA, C. C.; DE OLIVEIRA, F. L.. Polinização: serviços ecossistêmicos e o seu uso na agricultura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 1-10, 2014.
- BABBIE, E. **The basics of social research**. Cengage Learning, Wadsworth. 2011.
- BENETTI LEITE, M.; MARTÍNEZ DE ANGUITA, P. Classificação Das Políticas Públicas Relacionadas Com Os Serviços Ecosistêmicos No Território Brasileiro. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 37, n. 1, p. 106 - 121, 5 abr. 2017.
- BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. **Linking Social-Ecological Systems**. Cambridge: Cambridge University Press. 2001.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento Dos Serviços Ecosistêmicos No Território - Cartilha Metodológica: A experiência de Duque de Caxias**. Brasília, 2018.
- BURKHARD, B. et al. Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. **Ecological indicators**, v. 21, p. 17-29, 2012.
- BURKHARD, B.; CROSSMAN, N.; NEDKOV, S.; PETZ, K.; ALKEMADE, R. Mapping and modeling ecosystem services for science, policy and practice. **Ecosystem Services**, 4:1-3. 2013.
- BURKHARD, B.; KANDZIORA, M.; HOU, Y.; MÜLLER, F. Ecosystem service potentials, lows and demands—concepts for spatial localization, indication and quantification. **Lansc. Online**, 34:1-32. 2014.
- BURKHARD, B.; KROLL, F.; MÜLLER, F.; WINDHORST, W. Landscapes' capacities to provide ecosystem services—a concept for land-cover based assessments. **Landscape online**, 15:22. 2009.
- BURKHARD, B.; PETROSILLO, I.; COSTANZA, R. Ecosystem services – Bridging ecology, economy and social sciences. **Ecological Complexity**, 7:257-259. 2010.

- COSTANZA, R.; FOLKE, C. Valuing ecosystem services with efficiency, fairness and sustainability as goals. **Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems**, p. 49-70, 1997.
- FOLKE, C. Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. **Global Environmental Change**, 16 (2006) 253–267. 2006.
- GEE, K. Offshore wind power development as affected by seascape values on the German North Sea coast. **Land Use Policy**, v. 27, n. 2, p. 185-194, 2010.
- GEE, K.; BURKHARD, B. Cultural ecosystem services in the context of offshore wind farming: a case study from the west coast of Schleswig-Holstein. **Ecological Complexity**, v. 7, n. 3, p. 349-358, 2010.
- HAUCK, J.; GÖRG, C.; VARJOPURO, R.; MAES, J.; WITTMER, H.; JAX, K. Maps have na air of authority” : Potential benefits and challenges of ecosystem service maps at different levels of decision-making. **Ecosystem Services**, 4, p 25-32. 2006.
- HEIN, L. et al. Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. **Ecological economics**, v. 57, n. 2, p. 209-228, 2006.
- ICELAND, C.; HANSON, C.; LEWIS, C. **Identifying Important Ecosystem Goods and Services in Puget Sound**. World Resources Institute. 2008.
- JACOBS, S et al. ‘The Matrix Reloaded’: a review of expert knowledge use for mapping ecosystem services. **Ecological Modelling**, v. 295, p. 21-30, 2015.
- KADRY, V. O.; PIÑA-RODRIGUES, F. M.; PIRATELLI, A. J. Percepção de agricultores familiares de Ubatuba–SP sobre serviços ecossistêmicos. **Biotemas**, v. 30, n. 4, p. 101-115, 2017.
- KRAMER, R. A.; SHARMA, N.; MUNASINGHE, M. **Valuing tropical forests: methodology and case study of Madagascar**. The World Bank, 1995.
- MENDONÇA, F. **Geografia física: ciência humana?**. 3. ed. Contexto, 1992.
- MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. **Terra Livre**, v. 1, n. 16, p. 113-132, 2015.
- MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1998
- PARTNERSHIP, Ecosystem Services, 2019. Disponível em: <<https://www.es-partnership.org/about/>>. Acesso em: 19 de fev. de 2019.
- PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of natural resources and the environment**. JHU Press, 1990.
- RANGANATHAN, J. *et al.* **A Guide for Decision Makers**. World Resources Institute, 2008.
- SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo; razão e emoção**. São Paulo, Hucitec, 1997.
- SCHÄGNER, J. P. et al. Mapping ecosystem services' values: Current practice and future prospects. **Ecosystem Services**, v. 4, p. 33-46, 2013.

- SLOTTJE, P.; SLUIJS, J.; KNOL, A. B.; KNOL, A.; VAN DER SLUIJS, J. P. Expert Elicitation: Methodological suggestions for its use in environmental health impact assessments. **RIVM letter report** 630004001, 2008.
- SOUZA, B. I.; SUERTEGARAY, D. M. A. Considerações sobre a geografia e o ambiente. OKARA: **Geografia em debate**, v. 1, n. 1, p. 5-15, 2007.
- SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia, ambiente e território. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 17, n. 3, p. 128-144, 2015.
- TÁVORA, G.S.G. **Avaliação dos serviços ecossistêmicos prestados pelos solos em áreas agrícolas inseridas no Bioma Mata Atlântica, na região serrana do estado do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Geografia) - Rio de Janeiro: UERJ. 2019.
- TÁVORA, Gabriel S.G.; DA SILVA, Antonio S.; TURETTA, Ana P.D.. Análise da política por pagamento por serviços ambientais como um instrumento para sustentabilidade socioambiental. **Geosul**, Florianópolis, v. 33, n. 66, p. 29-47, mar. 2018. ISSN 2177-5230. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2018v33n66p29>>. Acesso em: 05 set. 2019. doi:<https://doi.org/10.5007/2177-5230.2018v33n66p29>.
- TEEB – A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade para Formuladores de Políticas Locais e Regionais. 2010.
- ValuES. ValuES – Assessing Ecosystem Services. 2015. Disponível em: <http://www.aboutvalues.net/> Acessado em 19 de fevereiro de 2020.
- VEYRET, Y. Géο-environnement. *Revue Géοgraphique de l'Est* [Online], vol. 40 / 1-2 | 1999.