



Parques & Sociedade

Nº8 | 2021 | EIXO: Conservação

Perspectiva metodológica para a avaliação de serviços ecossistêmicos em parques urbanos



Parques&Sociedade é uma série de conteúdo que visa compartilhar informações relevantes e boas práticas relacionadas aos parques urbanos e naturais, além de outras áreas verdes, para que as pessoas conheçam os seus benefícios. A cada edição você terá acesso a um estudo que ilustra a relevância desses locais sob diferentes aspectos, sejam eles econômicos, sociais, ambientais ou culturais.

Esperamos que você aproveite a leitura e compartilhe!

ARTIGO

Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis.

PUBLICADO EM

Ambiente & Sociedade. São Paulo, v. 21. 2018.

[ACESSE O ARTIGO ORIGINAL](#)

POR QUE O SEMEIA ESCOLHEU ESTE ARTIGO?

As áreas verdes urbanas geram uma série de benefícios para a qualidade de vida nas cidades. Diante disso, esta edição de **Parques&Sociedade** traz uma abordagem metodológica elaborada por pesquisadores brasileiros com o intuito de auxiliar o diagnóstico dos serviços ecossistêmicos (SE) prestados pelos parques urbanos.

Essa abordagem é baseada em referências internacionais sobre SE e consiste na criação de um índice, denominado Índice de Serviços Ecossistêmicos para Áreas Verdes (ISEAV). Essa ferramenta é estruturada a partir do conceito de funções ecossistêmicas, ou seja, processos da natureza que fornecem bens e recursos. Em seguida, são levantados alguns serviços resultantes dessas funções e, por fim, os respectivos indicadores capazes de mensurá-los.

Para testar e ilustrar a aplicabilidade do ISEAV, o artigo apresenta ainda dois exemplos de aplicação do índice em parques urbanos localizados na cidade de São Paulo.

Assim, esperamos que essa proposta metodológica sirva de inspiração para que a gestão de parques urbanos adote ações para aprimorar os serviços ecossistêmicos associados a esses espaços. Além disso, esperamos que a valorização dos parques urbanos brasileiros seja considerada na agenda municipal.



Introdução

Uma tendência global, que tem sido identificada por pesquisas demográficas, aponta que a população mundial estará, cada vez mais, concentrada em áreas urbanas. No Brasil, por exemplo, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2015, 84,72% da população vivia em áreas urbanas. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), até 2050, estima-se que 68% da população mundial deverá viver em centros urbanos. Esse processo de urbanização representa desafios para a promoção de cidades sustentáveis e saudáveis, demandando, portanto, que a administração pública seja capaz de convergir agendas relacionadas ao meio ambiente, saúde e desenvolvimento econômico.

Nesse sentido, as áreas verdes urbanas, como os parques, praças, jardins públicos e vias arborizadas, fornecem diversos serviços ecossistêmicos (SE)¹. Isso reforça a importância de que esses espaços sejam bem geridos. Essas áreas contribuem, ainda, para minimizar externalidades ambientais negativas associadas à urbanização, por exemplo, ajudam na filtragem do ar, na redução de ruídos e na regulação de enchentes. Além disso, são locais associados à realização de atividades de lazer e recreação.

Dessa forma, a valorização de áreas verdes, seja pela conservação ou criação de novos espaços, vem sendo considerada em várias partes do mundo como uma iniciativa para melhorar a qualidade ambiental nas cidades, por consequência, interferindo na saúde e bem-estar da sociedade. Uma maneira de fazer isso é considerar o papel dos serviços ecossistêmicos em instrumentos que permitam à gestão urbana avaliar e administrar as áreas verdes em seus territórios.

A partir disso, esta edição de Parques&Sociedade apresenta um estudo brasileiro que elaborou e testou um índice como ferramenta para a avaliação de serviços ecossistêmicos em parques urbanos. Em linhas gerais, essa proposta metodológica visa ajudar no diagnóstico dos serviços ecossistêmicos dessas áreas e, por extensão, servir de subsídio técnico à gestão pública.

Com isso, nosso objetivo é apresentar os conceitos empregados para a construção desse índice para que essa estrutura sirva de inspiração para os gestores responsáveis

¹ Saiba mais sobre esses benefícios na 6ª edição de Parques&Sociedade: "Áreas verdes urbanas: impactos e benefícios para a qualidade de vida nas cidades", disponível aqui.



por esses locais, para que observem e adotem medidas voltadas ao aprimoramento dos serviços ecossistêmicos prestados pelos parques urbanos.

Como os resultados foram obtidos?

A elaboração do índice baseou-se em três funções ecossistêmicas estudadas por um grupo de pesquisadores dos Estados Unidos, Argentina e Holanda, em artigo científico publicado na revista *Nature* em 1997²; e por três pesquisadores, dos Estados Unidos e da Holanda, em trabalho publicado na revista *Ecological Economics* em 2002³. Segundo essas duas referências acadêmicas, o conceito de **função ecossistêmica** está relacionado aos processos da natureza capazes de prover bens e serviços, por exemplo, a capacidade dos ecossistemas regularem processos que acontecem na natureza. Enquanto os **serviços ecossistêmicos (SE)**⁴ são aqueles que resultam, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas que atendam às necessidades humanas, tais como a regulação da temperatura.

Primeiramente foram definidas as funções ecossistêmicas e, depois, selecionados os SE provenientes das áreas verdes urbanas. Para a análise de cada serviço, foram escolhidos, então, **indicadores mensuráveis** e representativos, baseados na literatura acadêmica⁵, com cuidado para que esses indicadores sejam capazes de refletir a maior variedade de bens e serviços produzidos em parques urbanos.

Quais os principais resultados?

As funções ecossistêmicas, serviços e respectivos indicadores formam o que os autores do artigo denominaram como Índice de Serviços Ecossistêmicos para

² COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, n. 15, p. 253–260, 1997. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/387253a0>.

³ 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*, v. 41, n. May, p. 393–408, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800902000897>.

⁴ Saiba mais sobre a classificação e diversificação desses serviços na 4ª edição de Parques&Sociedade: “Os serviços ecossistêmicos na gestão das unidades de conservação”, disponível aqui.

⁵ Os trabalhos acadêmicos citados no artigo referência desta edição de Parques&Sociedade são: ALVAREZ, 2004; CHIESURA, 2004; DE GROOT ET AL., 2015; NIEMEIJER; DE GROOT, 2008.



Áreas Verdes (ISEAV). Os indicadores selecionados para a construção do ISEAV estão apresentados no **QUADRO 1** abaixo.

QUADRO 1. Indicadores ambientais selecionados para compor o Índice de Serviços Ecossistêmicos para Áreas Verdes (ISEAV)

Função Ecossistêmica	Serviço Ecossistêmico	Indicadores
Função de Regulação	Regulação Climática	Cobertura verde
	Regulação de eventos extremos climáticos	Área permeável e Cobertura verde
	Regulação do ciclo da água	Área permeável
	Filtro de Poluição Tratamento de Resíduos	Dossel
	Fornecimento da água	Área permeável
	Retenção do solo	Cobertura verde Serapilheira
	Criação de solo	Dossel Serapilheira
	Regulação de nutrientes	
	Polinização	Riqueza de espécies
	Controle biológico	
Função de Habitat	Refúgio de espécies	Hábito Nativas/exóticas
	Berçário de espécies	Riqueza de espécies
Função de Produção	Uso de espécies frutíferas	Escala de uso Grau de uso com este fim
	Uso de espécies medicinais	
	Uso ornamental	

FONTE: GAUDERETO et al., (2018).

A partir do **QUADRO 1**, os pesquisadores apontam que alguns indicadores são usados para representar mais de um serviço ecossistêmico devido à sua relevância. Outra observação é que, para alguns serviços, foram considerados mais de um indicador, justificado pelas características do contexto urbano. Um exemplo dado pelo artigo: no serviço de regulação de nutrientes, espera-se, na presença de vegetação (representada pelo indicador dossel), a ocorrência do processo



de ciclagem de nutrientes por meio da matéria orgânica do solo (indicador serapilheira), mas é comum a retirada de serapilheira em alguns parques urbanos e existem também áreas verdes urbanas com dossel e impermeáveis, como ocorre em praças. Portanto, os indicadores foram propostos com a intenção de serem complementares, e visam ampliar a visualização de SE gerados também por outras áreas verdes urbanas.

Além disso, os indicadores foram escolhidos de forma a representar aspectos locais e que sejam fáceis de serem mensurados. No **QUADRO 2**, disponível a seguir, estão descritos os indicadores que compõem o índice, a origem dos dados para a mensuração e as justificativas para a utilização.

QUADRO 2. Indicadores selecionados pelos pesquisadores para compor o Índice de Serviços Ecossistêmicos para Áreas Verdes (ISEAV)

Indicador	Fundamentação teórica e justificativa para utilização
Cobertura verde	Área totalmente coberta por vegetação e que pode ser vista em imagens de satélite, independentemente de suas características. Está relacionado aos serviços de regulação climática (por exemplo: evapotranspiração, filtro de poluição, amenização climática), e também é relevante para a conservação do solo.
Área Permeável	Locais em que a água pode infiltrar no solo, e, no geral, estão associadas à regulação do ciclo da água (eventos de secas e cheias, por exemplo). Este indicador deve ser aferido em campo e calculado por meio de imagens de satélite disponibilizadas pelo programa <i>Google Earth</i> . Os pesquisadores recomendam também que seja feito o cálculo de área impermeável utilizando a mesma forma de mensuração.
Dossel	A área coberta por dossel é aquela que possui vegetação com características arbustiva ou arbórea, ou seja, área com presença de árvores. Para identificá-la, deve-se utilizar imagens de satélite (disponibilizadas pelo programa <i>Google Earth</i>) analisadas em softwares de geoprocessamento (por exemplo, <i>Arcgis</i>) por meio do cálculo de área de polígonos. A verificação em campo também é importante.
Serapilheira	A manutenção do solo influencia três dos conjuntos de serviços ecossistêmicos: de regulação, retenção de nutrientes e de formação de solo. A serapilheira é um dos principais caminhos de transferência de matéria e energia nos ecossistemas terrestres, criando uma espécie de barreira física aos processos de degradação do solo (por exemplo, pela ação do vento e da água). A observação da área de serapilheira deve ser feita em campo, dado que em áreas urbanas pode ocorrer a retirada desse componente ambiental.



Diversidade de espécies	<p>A diversidade de espécies em uma área oferece complexidade e estrutura básica para os ecossistemas. Essa complexidade, quando já consolidada, representa o que especialistas chamam de resiliência e estabilidade da vegetação, influenciadas principalmente pelo número e variedade de espécies. Esse indicador se reflete nos serviços ecossistêmicos associados ao controle biológico e habitat, ou seja, está normalmente associado a maior riqueza de toda a comunidade, constituída por animais, plantas e demais componentes. A identificação do número total de espécies vegetais (nativas e exóticas) deve ser feita por meio de visitas a campo, com auxílio de binóculos e bibliografia especializada⁶. Também é recomendado o auxílio de especialistas quando necessário.</p>
Hábito	<p>Na estrutura proposta, o indicador hábito está relacionado a nichos ecológicos. Assim, para a análise do hábito da vegetação, os autores indicam utilizar a classificação de: árvore, arbusto, palmeira, erva, liana, epífita, hemiparásita e parasita. Este é um indicador que diz respeito aos serviços de refúgio e berçário de diferentes espécies e deve ser observado em campo.</p>
Nativas e exóticas	<p>No contexto das cidades, os autores mencionam que é importante a manutenção da biodiversidade nativa em prol da adaptação de espécies locais e o aumento da resiliência das áreas verdes. Portanto, o levantamento do número de espécies nativas e exóticas deve levar em consideração orientações e listas de espécies da flora brasileira para o bioma em que os parques urbanos estão localizados. Na cidade de São Paulo, por exemplo, situada no bioma Mata Atlântica, essa identificação deve obedecer às orientações disponíveis em portarias emitidas pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do município.</p>
Indicadores da função de produção	<p>Para análise da função de produção, os pesquisadores escolheram avaliar o grau de aproveitamento dos recursos naturais da vegetação pela população, por exemplo, para os usos de espécies frutíferas, medicinais e ornamentais, utilizando para a avaliação três níveis de escala. Em menor escala, em que ocorre nenhuma ou pouca utilização dos recursos; na média escala o recurso já é um ponto de destaque dessa vegetação, ao passo que, em maior escala, há aproveitamento comercial dos recursos. Dessa forma, essas observações devem ser feitas em conjunto com a administração dos parques, com vistas à caracterização.</p>

FONTE: GAUDERETO et al. (2018).

⁶ As principais referências brasileiras são: LORENZI, 1998, 2002, 2009; LORENZI et al., 2003.



Segundo proposto pelos pesquisadores, o ISEAV compreende um índice quantitativo (segue uma escala de 0 a 10) com o objetivo de indicar a capacidade de uma área verde urbana em proporcionar os serviços ecossistêmicos apresentados no **QUADRO 1**, por meio da avaliação dos indicadores detalhados no **QUADRO 2**.

O ISEAV é composto pela média dos três índices relacionados às funções de regulação, habitat e produção, esses três calculados a partir da média ponderada de seus indicadores. O índice de cada função, assim como os indicadores, segue também uma escala de 0 a 10. A seguir, apresentamos o exemplo de aplicação do ISEAV pelos autores em dois parques urbanos da cidade de São Paulo.

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO ISEAV - ÍNDICE DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PARA ÁREAS VERDES

O ISEAV foi aplicado pelos pesquisadores no Parque Buenos Aires e no Parque José Emérito Brás, localizados na cidade de São Paulo, com o objetivo de testar a aplicabilidade do índice. As duas áreas escolhidas possuem diferentes tipos e características de vegetação.

O Parque Buenos Aires está localizado no bairro Higienópolis, região central do município, possui uma área aproximada de 20.200 m² e apresenta uma vegetação com vários tipos de árvores, arbustos e espécies de gramíneas.

O Parque José Emérito Brás localiza-se próximo à estação do metrô Brás, também na região central da cidade de São Paulo. A área teve origem a partir da mobilização popular para a revalorização da região. Apresenta uma vegetação com predominância de gramíneas e árvores de menor porte com distribuição esparsa.

A **TABELA 1** disponível na página seguinte resume os indicadores dos dois parques urbanos estudados e os valores dos indicadores quando aplicado o ISEAV.

**TABELA 1.** Exemplo de aplicação do ISEAV no Parque Buenos Aires e no Parque José Emérito Brás (SP)

		Parque Buenos Aires		Parque José Emérito Brás	
	Indicador	Valor do indicador	ISEAV	Valor do indicador	ISEAV
Índice da Função de Regulação	Área total	20220,45 m ² (100%)	NA	19131,7 m ² (100%)	NA
	Cobertura verde	16378,56 m ² (81,0%)	8,1	13076,9 m ² (68,4%)	6,8
	Área Permeável	14799,74 m ² (73,2%)	7,3	13076,9 m ² (68,4%)	6,8
	Dossel	15009,27 m ² (74,2%)	7,4	2361,1 m ² (12,3%)	1,2
	Serapilheira	3700,34 m ² (18,3%)	1,8	803,53 m ² (4,2%)	0,4
	Nº total de espécies	92	10	36	4
	Valor da função de regulação⁷	-	6,7	-	3,8
Índice da Função de Habitat	Hábitos	6	6	5	5
	Espécies nativas	33	3	15	4
	Espécies exóticas	54		21	
	Nº total de espécies	92	10	36	4
	Valor da função de habitat⁷	-	7	-	4,8
Índice da Função de Produção	Uso de espécies frutíferas	Baixo	1	Baixo	1
	Uso de espécies medicinais	Nenhum	0	Baixo	1
	Uso ornamental	Médio	2	Baixo	1
	Valor da função de produção⁷	-	3,3	-	3,3

FONTE: GAUDERETO et al. (2018).

⁷ Vale lembrar que o cálculo do valor das funções é baseado na média ponderada dos indicadores. Conforme apresenta o **QUADRO 1**, alguns indicadores aparecem mais de uma vez na função ecossistêmica.



Os parques selecionados possuem aproximadamente a mesma área total. Comparativamente, os valores dos indicadores do Parque Buenos Aires são maiores do que os do Parque José Emérito Brás, com destaque para o número total de espécies e área coberta por árvores (dossel). Os autores do artigo observaram que o primeiro parque tem melhor capacidade de fornecer as funções ecossistêmicas vinculadas a regulação e habitat quando comparado ao segundo. Sugerem ainda que ações podem ser adotadas, por exemplo, para aumentar a área de cobertura verde do Parque José Emérito Brás, assim como a diversidade de espécies.

Esse exemplo de aplicação, segundo os pesquisadores, ajuda a identificar as lacunas e as potencialidades dos serviços ecossistêmicos, e, a partir dessas informações, é possível auxiliar na adoção de práticas na gestão de parques urbanos para aprimorar a provisão desses serviços para a sociedade. Por exemplo, aumentar a área permeável do parque auxilia na regulação de eventos extremos (enchentes) no nível local. Da mesma forma, o aumento da área de cobertura verde interfere na regulação climática e melhora a qualidade do ar.

Considerações finais

O artigo escolhido para esta edição de Parques&Sociedade propôs uma abordagem metodológica para visualizar os serviços ecossistêmicos associados aos parques urbanos a partir de indicadores selecionados na literatura acadêmica, utilizando-se de dados quantitativos. O trabalho ateu-se a sugerir o emprego de indicadores de fácil obtenção, por meio de dados primários e secundários, que permitam representar a situação local e real, como apontou o exemplo de aplicação em dois parques urbanos da cidade de São Paulo.

Os resultados dos indicadores fornecem informações importantes para auxiliar a gestão de áreas verdes urbanas por meio de um diagnóstico simplificado dos aspectos ambientais desses locais. Exemplo disso é a possibilidade de verificar a necessidade de aumento do número de espécies nativas, ou, ainda, ampliar as áreas permeáveis nos parques urbanos, tendo como fim o aprimoramento dos diversos serviços ecossistêmicos associados às características desses locais.



Vale destacar que os serviços ecossistêmicos têm como origem processos complexos e interativos realizados no meio ambiente, e que, portanto, esta edição traz apenas um exemplo de abordagem desses serviços e benefícios no âmbito dos parques urbanos. Certamente outros formatos e abordagens têm sido estudados em outras partes do mundo, inclusive considerando os serviços ecossistêmicos culturais vinculados aos benefícios para o desenvolvimento cognitivo e de experiências recreativas, estéticas e espirituais provenientes das áreas verdes urbanas.

Por fim, observar e considerar os serviços prestados pelas áreas verdes urbanas na agenda municipal é importante para a valorização desses espaços na sociedade. 🍃



Artigo de referência

GAUDERETO, G. L.; GALLARDO, A. L. C. F.; FERREIRA M. L; NASCIMENTO, A. P. B.; MANTOVANI, W. Avaliação de serviços ecossistêmicos na gestão de áreas verdes urbanas: promovendo cidades saudáveis e sustentáveis. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 21, e01203, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2018000100410&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 dez. 2020.

Demais referências bibliográficas

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**. n. 49, 2017. v. 387, n. 15, p. 253–260, 1997. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/387253a0>. Acesso em: 16 dez. 2020.

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**, v. 41, n. May, p. 393–408, 2002. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800902000897>. Acesso em: 16 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Conheça o Brasil – População**. População rural e urbana. Disponível em: <https://bit.ly/3ivqE1C>. Acesso em: 16 dez. 2020.

NEXO JORNAL. A população rural e urbana no mundo, segundo a ONU. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/grafico/2020/12/14/A-popula%C3%A7%C3%A3o-rural-e-urbana-no-mundo-segundo-a-ONU>. Acesso em: 16 dez. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. População mundial continua a aumentar, mas crescimento é desigual. **ONU News**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/07/1679631>. Acesso em: 18 jan. 2021.



Sobre SEMEIA

O Semeia é uma organização da sociedade civil sem fins lucrativos que atua desde 2011 para transformar os parques em motivo de orgulho para as brasileiras e os brasileiros. Nosso trabalho está focado no desenvolvimento de modelos de gestão e projetos que unam governos, sociedade civil e iniciativa privada na conservação ambiental, histórica e arquitetônica de parques públicos. Além disso, acreditamos na transformação dessas áreas verdes em espaços produtivos, geradores de emprego, renda e oportunidades para as comunidades do entorno, aliados à função de serem provedores de lazer, bem-estar e qualidade de vida.

Acesse: www.semeia.org.br e conheça mais sobre o nosso trabalho!

Acompanhe-nos também pelas redes sociais:  

Veja as outras publicações da série:



DOWNLOAD



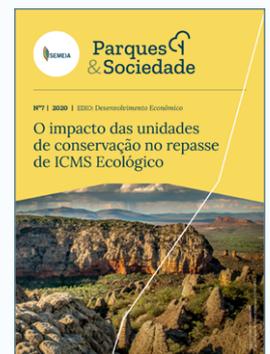
DOWNLOAD



DOWNLOAD



DOWNLOAD



DOWNLOAD

A série completa você encontra

[AQUI](#)

Nº8 | 2021

EIXO
Conservação

Parques & Sociedade

REALIZAÇÃO:



APOIO:

Por ordem do



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza
e Segurança Nuclear

Por meio da:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

da República Federal da Alemanha