



**Encontro da Sociedade  
Brasileira de Economia  
Ecológica**

Brasília, 4 a 8 de Outubro de 2011

**Políticas Públicas e a Perspectiva da Economia Ecológica**

**IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO**  
Outubro de 2011  
Brasília - DF - Brasil

---

## **METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS E APLICAÇÕES NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

**Marcos Bolognini Barbosa** (SENAC) - marbbar@gmail.com

*Engenheiro ambiental, atua em empresa de consultoria ambiental em São Paulo e está cursando a pós graduação em gerenciamento de áreas contaminadas no SENAC em São Paulo*

**Graziella Cristina Demantova** (UNICAMP) - graziellacd@hotmail.com

*Doutorado em Engenharia Civil pela Faculdade de Eng. Civil, Arquitetura e Urbanismo - Unicamp, Brasil(2009)*

## **Metodologia para avaliação de serviços ambientais e aplicações na recuperação de áreas degradadas**

FILIAÇÃO INSTITUCIONAL: Marcos Bolognini Barbosa, aluno do Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Áreas Contaminadas do Centro Universitário SENAC  
Rua Tucumã, 177 complemento 131

[marbbar@gmail.com](mailto:marbbar@gmail.com)

Telefone: (11) 30315206 / (11) 93361965

Sessão Temática: Sustentabilidade dos Biomas Brasileiros e as Políticas Públicas

### **RESUMO**

As áreas degradadas são um problema grave em todo o mundo, e as consequências a elas associadas, tais como as enchentes, alteração do clima, perda da biodiversidade, redução da capacidade de suporte do meio ambiente etc., afetam os ecossistemas e a sociedade. Estes efeitos adversos são associados à redução na oferta de serviços ambientais pelos ecossistemas. É consenso geral a necessidade de recuperá-los para melhorar a qualidade de vida tanto para o homem como para os demais seres vivos.

São inúmeras as abordagens e técnicas de recuperação que podem ser adotadas, sendo sua escolha uma tarefa complexa. No intuito de facilitá-la, este artigo apresenta uma metodologia de avaliação das áreas degradadas e das técnicas de intervenção, com base na produção e oferta de Serviços Ambientais, através de quatro estudos de caso.

Palavras chave: Ecossistema, Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais, Capacidade de Suporte.

## ABSTRACT

The degraded areas of the earth are a serious problem for the whole world and its consequences like flooding, climate change, biodiversity loss, reduction in environmental capacity of support; affect the entire society and ecosystems. Given the many adverse effects that may be related to the reduction in ecosystem services due to degradation, it is agreed by many professionals that there is a need for the recuperation of these areas in order to increase the capacity of support for human life and other living beings in our planet.

There are many possible techniques of recuperation that can be applied, making the choices a complex task. In order to support the chosen procedure, this paper provides a methodology for evaluating degraded areas together with intervention techniques performed throughout four case studies previously used.

Key Words: Ecosystems, Degraded Areas Recuperation, Ecosystem Services, Capacity of Support.

## INTRODUÇÃO

*“A população do planeta é totalmente dependente dos seus ecossistemas e dos serviços que eles oferecem, incluindo alimentos, água, gestão de doenças, regulação climática, satisfação espiritual e apreciação estética. Nos últimos 50 anos, o homem modificou os ecossistemas mais rápida e extensivamente que em qualquer intervalo de tempo equivalente na história da humanidade, em geral para suprir rapidamente a demanda crescente por alimentos, água pura, madeira, fibras e combustível. Essa*

*transformação do planeta contribuiu com ganhos finais substanciais para o bem-estar humano e o desenvolvimento econômico. Contudo, nem todas as regiões e populações se beneficiaram nesse processo, na verdade, muitos foram prejudicados. Além disso, o prejuízo total associado a esses ganhos só agora está se tornando aparente.” (ONU, 2005)*

Os impactos da ação humana sobre os ecossistemas, e conseqüentemente sobre a dinâmica da vida no planeta, alteram o equilíbrio natural, afetando o próprio homem. O estudo da ONU propõe que a avaliação dos impactos seja realizada através da mensuração na oferta dos Serviços Ambientais (SAs) prestados pelos ecossistemas, através do fluxo de matéria e energia, onde todos interagem e têm relações singulares com cada elemento do sistema. A degradação ambiental reduz a produção dos SAs em quantidade e qualidade.

#### SERVIÇOS AMBIENTAIS: CONCEITO E ABRANGÊNCIA

Os Serviços Ambientais ofertados pelos ecossistemas, segundo a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (conduzida entre 2001 e 2005 pela Organização das Nações Unidas – ONU) “*são os benefícios que o homem obtém desses ecossistemas*”. Este estudo os classifica em quatro categorias principais:

- I. Cultural: Recreação; Serviços culturais.
- II. Regulação: Regulação do clima; Regulação de gases; Polinização; Controle de erosão e retenção de sedimentos; Regulação de distúrbios (p.e. enchentes, incêndios e outros); Controle biológico; Processamento de resíduos; Regulação do ciclo da água.
- III. Provisão: Suprimento de água; Remédios naturais; Produção de alimentos; Recursos genéticos; Matéria prima (recursos naturais).
- IV. Suporte: Ciclagem de nutrientes; Produção primária; Formação do solo; Refúgio.

(Retirado de Constanza et. all. de 1998.)

A espécie humana, embora parcialmente protegida de mudanças ambientais pela cultura e pela tecnologia, depende para sua sobrevivência e bem

estar, fundamentalmente do fluxo de serviços ambientais, cuja oferta está diretamente relacionada à capacidade de suporte dos ecossistemas.

Nas cidades, por exemplo, o fluxo desses serviços é determinante para a criação de uma condição de sustentabilidade urbana, garantindo qualidade de vida aos cidadãos. Se não há capacidade de suporte nas cidades ou áreas rurais, isso significa que o ecossistema estará reduzindo a oferta dos serviços ambientais e acumulando passivos.

Em muitos casos a alternativa para lidar com a escassez na oferta de um determinado serviço é a sua importação de outras áreas para suprir as necessidades da sociedade, geralmente com custos mais elevados.

No entanto, os Serviços ambientais nem sempre podem ser transferidos espacialmente, alguns serviços são ofertados apenas localmente, como, a reciclagem do ar (filtração), o conforto térmico, o conforto acústico entre outros. Assim, quando a capacidade de suporte do meio está prejudicada, a oferta de alguns serviços também ficará, trazendo como consequência, piora na qualidade de vida.

A desregulação do ciclo hidrológico e as enchentes resultantes da canalização dos córregos e impermeabilização do solo, trata-se de um caso típico de redução de serviço ambiental, que não pode ser suprido externamente ao sistema.

A oferta dos SAs e sua área de abrangência determinam se estes podem estar disponíveis em escala local ou até mesmo global; condicionam ainda a viabilidade de transferência dos benefícios do local onde foram gerados, para onde se fazem necessários, e o tipo de transporte adequado, por via natural (solo, ar e água) ou antrópica (cadeia de produtos e serviços).

Prover uma oferta universal dos SAs é um grande desafio, uma vez que as soluções associadas à oferta dos serviços nem sempre podem ser implementadas ao longo do território. Esta percepção é fundamental para um planejamento do que realmente pode ser suprido localmente ou importado de outras regiões.

Poucos ecossistemas ainda conservam suas características naturais, mesmo assim os SAs por eles gerados têm desempenhado papel cada vez mais importante, já que há um desequilíbrio na distribuição das funções ecológicas por

eles exercidas. Mesmo nos ecossistemas muito alterados pelo homem, como no caso das cidades, o que varia é a intensidade e a variedade com que estes serviços são disponibilizados.

#### O QUE SÃO OS SAS URBANOS PRODUZIDOS PELOS ECOSSISTEMAS?

Bolund Per e Sven Hunhammar (1999) classificam os serviços ambientais urbanos em 7 categorias: as árvores das ruas; parques e gramados; florestas urbanas; áreas cultivadas; áreas alagadas (mangues, estuários, charcos, áreas de inundação); lagos e oceano; e cursos d'água. É fácil verificar através dessa relação, o importante papel que exercem na qualidade de vida das pessoas que habitam as cidades, sem os quais estas seriam inabitáveis.

Portanto a produção de SAs deve ser abordada como uma variável de fundamental importância na gestão de *áreas chave*<sup>1</sup> para a sustentabilidade urbana ou rural.

Conforme se ampliam as áreas degradadas, a oferta dos serviços ambientais vai sendo prejudicada, assim como a capacidade de suporte local. Para mitigar a degradação dos ecossistemas, é necessário que haja um trabalho de recuperação ambiental em conjunto com o controle efetivo dos processos de degradação, visando detê-los.

O entendimento da multifuncionalidade dos ecossistemas é incipiente na gestão pública. Por exemplo, a recuperação de uma área degradada nas várzeas de um rio não só contribui para a redução de processos erosivos das margens, mas também melhora a qualidade das águas para seus diversos usos; auxilia nos processos de drenagem da bacia hidrográfica; serve como área de amortecimento para as enchentes e tem grande valor paisagístico para a cidade.

Nesse contexto, as áreas de mata ciliar não devem ser ocupadas de forma a extinguir diversos serviços ambientais importantes, e múltiplas funções ecológicas que beneficiam a cidade e os cidadãos. O mesmo ocorre em áreas de recarga de aquíferos, encostas e topos de morro entre outras.

Outros exemplos de SAs proporcionados pelas *áreas chave* de preservação são a reciclagem e a purificação do ar e da água; a recarga dos aquíferos e produção de água para seus mais diversos usos; redução do efeito da ilha de calor

---

<sup>1</sup> Zonas de amortecimento dos rios, APPs, parques, reservas ecológicas entre outras.

(efeito típico das grandes cidades); controle e regulação de pragas; refúgio para a fauna e flora; regulação do micro clima e outros.

Cada ecossistema possui uma característica própria e um perfil de oferta de serviços ambientais e funções ecológicas. Da mesma forma cada área degradada possui vocações e limitações distintas para um uso futuro. Para cada uso pretendido, existem inúmeras técnicas e abordagens que podem ser adotadas. A escolha da técnica de intervenção mais adequada ao local para um uso pretendido é uma tarefa complexa, considerando a oferta dos serviços ambientais que se quer melhorar ou promover. Para tanto, foi desenvolvida a metodologia que ora é apresentada.

## MÉTODO DE AVALIAÇÃO

A avaliação é realizada a partir de uma matriz de pontuação, adaptada de uma metodologia de análise de risco, onde se trabalha com duas variáveis, frequência e qualidade. As categorias dos Serviços ambientais avaliadas são as mesmas definidas na Avaliação Ecológica do Milênio (2005).

Avalia-se a oferta das categorias de Serviços Ambientais de provisão, suporte, regulação e cultural. Cada categoria possui seus indicadores que compõem uma nota como é apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Pontuação dos Serviços Ambientais ofertados por categoria

Serviço suporte		Serviço Provisão		Serviço Regulação		Serviço Cultural	
Serviço Ambiental	Pontos	Serviço Ambiental	Pontos	Serviço Ambiental	Pontos	Serviço Ambiental	Pontos
Ciclagem de Nutrientes		Suprimento de água		Regulação climática global, regional e local		Valores espirituais e religiosos	
⋮		⋮		⋮		⋮	
<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>		<b>Total</b>	
<b>Média</b>		<b>Média</b>		<b>Média</b>		<b>Média</b>	

(Adaptado de Bolognini, 2009)

Conforme apresentado anteriormente, a pontuação dos serviços ambientais é resultante de duas variáveis, qualidade e frequência, variando de 0 a 6,




sendo 0 a pior nota e classificando a oferta do serviço como comprometida, 6 é a nota máxima e classifica a oferta do serviço ambiental como estável. Dependendo do caso, para cada SA a pontuação pode ser feita através de uma média ponderada ao invés de aritmética atribuindo valores de interesse.

A partir da média dos serviços de cada categoria é realizada a classificação segundo três níveis de desempenho. Valores de interesse podem ser ajustados para cada caso (p. e. em áreas muito áridas os serviços relacionados ao ciclo hidrológico poderão ter um peso maior).

Tabela 21. Matriz de classificação dos Serviços ambientais

<b>MATRIZ DA OFERTA DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS NOS SISTEMAS DE RAD (QUALIDADE/FREQUÊNCIA)</b>	<b>CONSTANTE (A)</b>  Oferta praticamente ininterrupta.	<b>SAZONAL (B)</b>  Ocorre em determinados períodos do ano (oferta interrompida).	<b>OCASIONAL (C)</b>  Ocorre poucas vezes, decorrente de eventos externos ou ações isoladas.	<b>INEXISTENTE (D)</b>  Não ocorre ou ocorre raramente por conta de eventos singulares.
<b>BAIXÍSSIMA (IV)</b> A oferta dos SAs pode ser considerada muito baixa.	2	1	0	0
<b>BAIXA (III)</b> Oferta dos SAs com baixa intensidade.	4	3	1	0
<b>MÉDIA (II)</b> Oferta dos SAs com média intensidade.	5	4	3	1
<b>ALTA (I)</b> Oferta dos SAs com alta intensidade.	6	5	4	2

	<b>OFERTA ESTÁVEL DOS SAs – Boas condições ambientais</b>
	<b>OFERTA INSTÁVEL DOS SAs – Condições ambientais razoáveis</b>
	<b>OFERTA COMPROMETIDA DOS SAs – Condições ambientais decadentes</b>

Na aplicação da metodologia, são utilizadas as médias e as pontuações de cada categoria de serviço ambiental para fazer uma análise dos desempenhos totais, possibilitando a visualização dos pontos fortes, e deficiências mais significativas que podem estar reduzindo a oferta dos serviços.

Mesmo com as classificações definidas por pontuação e média, os levantamentos de campo e a análise, contemplam as características locais e as funções desejadas para a área degradada através de observações e comentários, buscando complementar a pontuação com informações relevantes no processo de avaliação e escolha da melhor técnica de recuperação. Conhecer as características locais, e estabelecer quais os serviços ambientais cuja oferta pretende melhorar, permite ao tomador de decisão (gestor) escolher a técnica mais adequada.

### **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA: ESTUDOS DE CASOS**

Para testar a aplicabilidade e a eficácia da metodologia foram realizados quatro estudos de caso com áreas degradadas em processo de recuperação:

- Parque Ecológico do Tietê, localizado no núcleo Engenheiro Goulart, situado na zona leste da cidade de São Paulo, nas imediações da Rodovia Ayrton Senna sentido SP/RJ, km 15,5.
- Pomar Urbano, localizado às margens do Rio Pinheiros, São Paulo, SP
- Fazenda Morros Verdes, localizada no Bairro do Verava em Ibiúna, SP.
- Sítio São José, localizado próximo da Rod. Rio Santos Km 547,5. Rua Sertão do Taquari s/n, Paraty, RJ.

As principais características de cada área são apresentadas na tabela 3. Para todas as áreas apresentadas foi feita a avaliação da técnica de RAD após 2 anos de implantação, sendo que duas destas áreas possuem lotes em recuperação há 9 anos, e são comparadas separadamente.

Tabela 3. Características das áreas de estudo

Áreas de estudo	Fatores condicionantes de degradação	Técnica de RAD empregada	Data de implantação	Uso da área	Área
Sítio São José	Pecuária, monocultura de café e banana sem utilização de insumos químicos (derrubada e queimada)	Implantação de um sistema agroflorestal (SAF)	Áreas de 2000 e 2007	Agricultura	30 ha
Fazenda Morros Verdes	Pecuária intensiva	Implantação de um sistema agroflorestal (SAF)	Áreas de 2007	Reflorestamento e agricultura	250 ha
Pomar Urbano	Retirada do solo de cobertura, despejo de lixo e esgoto no rio e nas margens, deposição de material de dragagem, retirada da vegetação por conta das redes de distribuição elétrica	Composição paisagística com espécies adaptadas às condições locais (PU)	Áreas de 2000 e 2007	Projeto paisagístico de valorização das margens do rio	22 Km de extensão (larguras variadas)
Parque ecológico do Tietê	Aterramento com resíduos da construção civil e com material de dragagem do rio Tietê. A área sofreu vários incêndios na sua existência	Plantio de mudas de sem critério sucessional com uso de adubos químicos e herbicidas (PP).	Áreas de 2007	Área para lazer e atividades culturais para a sociedade	42 ha

O Gráfico 1 mostra a média da pontuação de cada categoria de serviço ambiental para cada uma das áreas estudadas com período de dois anos.

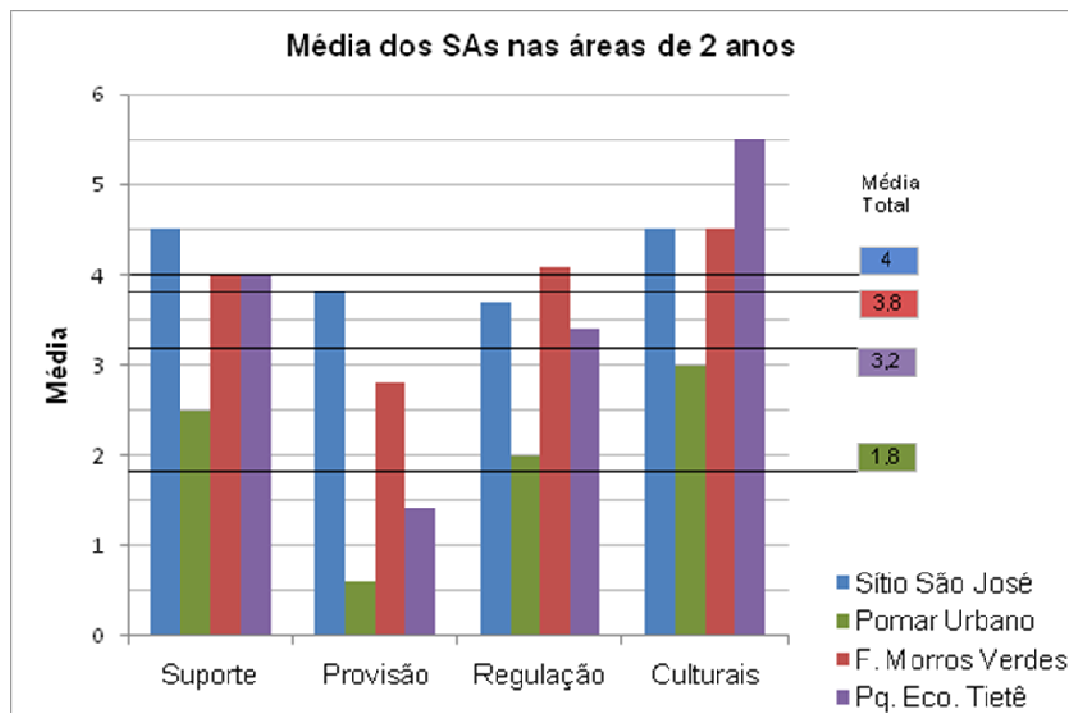


Gráfico 1. Pontuação dos SAs (2 anos)

A técnica que apresentou melhor resultado foi o Sistema Agroflorestal no Sítio São José com média 4, e na Fazenda Morros Verdes com média 3,8, ambos os casos classificados como ofertando os serviços ambientais de maneira razoável. Apesar da classificação 'razoável', este é um bom resultado pelo tempo de intervenção e pelo potencial de melhoria dos serviços ambientais.

Em seguida aparece o Parque Ecológico do Tietê com média 3,2, classificado como ofertando os Serviços ambientais de maneira instável, sendo que a técnica adotada, plantio de espécies pioneiras, está se desenvolvendo de maneira razoável, mas com uma grande falha estrutural, que é a ausência das espécies de futuro (próximos ciclos sucessionais). Este problema pode levar o sistema a uma estagnação na oferta dos Serviços ambientais ou até mesmo à sua redução.

Por último, o Pomar Urbano (Paisagismo Urbano), com média de 1,8, teve a oferta de seus SAs classificada como comprometida. A área além de possuir pouca biodiversidade não apresenta multifuncionalidade, pois sua maior ocupação é por espécies gramíneas e forrageiras (sinal de estagnação dos ciclos sucessionais) e não é um espaço de uso público. Caracteriza-se ainda por dependência de energia externa (mão de obra e insumos). Por se tratar de um projeto paisagístico, as expectativas para a oferta de outros serviços ambientais é baixa na maior parte de sua extensão.

Apesar dos resultados apresentados acima, qualquer trabalho de recuperação de áreas degradadas com 2 anos, constitui período muito curto, no qual a vegetação que predomina é a do primeiro ciclo sucessional (pioneiras) e seria um erro entender que estes resultados são representativos para uma atividade tão complexa e de longo prazo de maturação. No entanto esses resultados consistem em importantes indicadores que podem embasar uma alteração na abordagem adotada, ou mesmo na escolha de outra técnica.

O gráfico 2 apresenta a média da pontuação de cada categoria de serviço ambiental para as áreas com nove anos de trabalho de recuperação, nas quais foram obtidos os seguintes resultados:

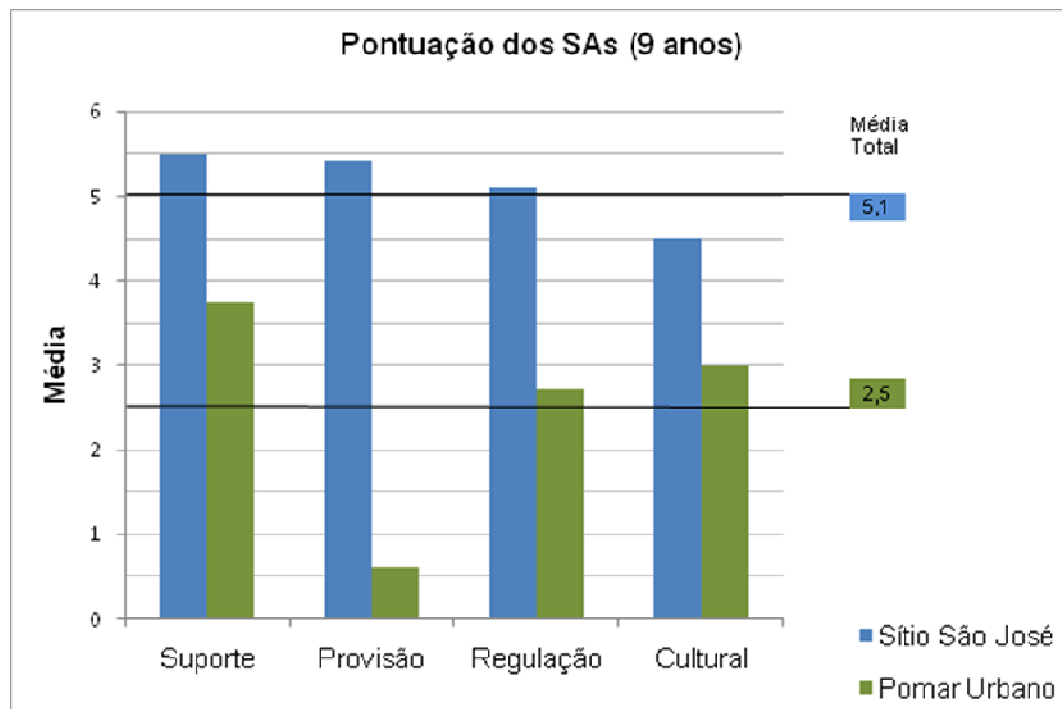


Gráfico 2. Pontuação dos SAs (9 anos)

O gráfico 2 apresenta as médias do sistema agroflorestal do Sítio São José e do paisagismo urbano do Pomar Urbano para um período de 9 anos. A partir da análise destes resultados fica clara a diferença na oferta dos Serviços ambientais entre as duas áreas e suas técnicas de recuperação. Com média 5,1 o SAF de 9 anos é o único a apresentar oferta estável dos Serviços ambientais; o sistema apresenta desenvolvimento acelerado, e tendência a aumentar a oferta com o manejo que vem sendo praticado.

O paisagismo urbano do Pomar Urbano por outro lado com média 2,5, é classificado como ofertando os Serviços ambientais de maneira comprometida, o que demonstra evolução lenta e pequenas melhorias, apresentando quase as mesmas características levantadas para o sistema de 2 anos. O serviço mais deficiente é o de provisão, no entanto esta função, ao que consta não se encontra entre os objetivos do projeto. Caso se optasse por uma ponderação maior para os serviços paisagísticos a média final poderia apresentar melhor resultado.

Como conclusão da comparação entre as duas técnicas nos períodos de 2 e 9 anos, fica claro que além de ofertar maior número de Serviços ambientais, os SAFs têm uma taxa de ampliação maior que a técnica de paisagismo urbano.

No entanto o SAF nem sempre é aplicável. No caso de áreas urbanas, por exemplo, muitas vezes o projeto que mais se adéqua a todos os usos locais e necessidades de recuperação, é uma técnica que crie um espaço aberto, mais parecido com um parque do que uma agrofloresta.

## CONCLUSÃO

A abordagem adotada nos estudos de caso foi a de comparar áreas com localizações e usos distintos. A partir de cenários tão diversos, a metodologia demonstrou capacidade de avaliar as técnicas de recuperação de áreas degradadas através da oferta de serviços ambientais.

A partir da metodologia aplicada, foi realizada uma avaliação da oferta de serviços ambientais em 4 áreas degradadas<sup>2</sup>, nas quais foram adotadas diferentes técnicas de recuperação. A ferramenta apresentou bons resultados nas condições em que foi aplicada e confirmou de forma representativa as observações e constatações de campo.

A oferta dos SAs nos ecossistemas urbanos foi classificada como DECADENTE na área do Pomar Urbano, e RAZOÁVEL no Parque Ecológico do Tietê, mostrando que apesar de estarem em consonância com os objetivos traçados para o projeto de recuperação da área degradada, muitos aspectos da sua multifuncionalidade e da sua potencialidade não foram levados em consideração ou não foram bem trabalhados; pode refletir ainda conflitos de interesse com outros usos que impossibilitaram uma abordagem mais sustentável.

O Pomar urbano, uma área de preservação permanente do Rio Pinheiros, foi objeto de um projeto paisagístico, tendo pontuação alta quase que exclusivamente nos serviços culturais. E o Parque Ecológico do Tietê uma zona de grande importância para amortecimento de enchentes (serviço de regulação), refúgio biológico e área de lazer (serviço cultural) obteve pontuação média nos serviços de regulação e suporte, e pontuação alta nos serviços culturais.

No caso dos sistemas agroflorestais, a bibliografia consultada indicava que estes restauram a dinâmica natural do meio, atendendo de maneira satisfatória às

---

<sup>2</sup> Detalhes desse estudo encontram-se no trabalho de conclusão de curso apresentado por BOLOGNINI 2009.

necessidades humanas e de recuperação ambiental na área rural. Isso foi comprovado também em campo no estudo de caso do sistema agroflorestal do Sítio São José, pois os resultados das pontuações e suas respectivas médias confirmaram essas mesmas vantagens. A maior parte dos serviços obteve pontuação alta (alta qualidade e frequência) sendo assim classificada como BOA a oferta dos serviços ambientais. Nesse caso, foi possível verificar que ao se aumentar a oferta de um Serviço Ambiental, todos os outros serviços são melhorados conjuntamente, caracterizando um desenvolvimento sustentável, onde um serviço não se desenvolve em detrimento do outro.

A avaliação das diferentes técnicas de recuperação de áreas degradadas em função dos serviços ambientais, cuja oferta se deseja melhorar, é uma abordagem inovadora que possibilita a aplicação de políticas públicas com o objetivo de estabelecer o pagamento pela prestação de serviços ambientais, prática já adotada por alguns países.

No caso do Brasil, vários estados da federação implantaram um mecanismo para subsidiar e incentivar as ações de conservação: o chamado ICMS - Ecológico (Imposto sobre Circulação de Mercadorias, Bens e Serviços), que destina aos municípios brasileiros parte dos recursos financeiros arrecadados (5% do ICMS), para o pagamento da prestação de um determinado serviço ambiental à sociedade (p. e. criação e manutenção de Unidades de Conservação).

Existe em tramitação no Congresso Nacional um projeto de lei (PL-792/2007) prevendo pagamentos por serviços ambientais, que propõe o seguinte:

*“Art. 1º Consideram-se serviços ambientais...”*

*“Art. 2º. Todo aquele que, de forma voluntária, empregar esforços no sentido de aplicar ou desenvolver os benefícios dispostos no Art 1º desta lei fará jus a pagamento ou compensação, conforme estabelecido em regulamento.”*

*“O pagamento ou compensação por serviços ambientais tem como principal objetivo transferir recursos, monetários ou não monetários, para aqueles que ajudam a conservar ou produzir tais serviços, conforme disposto no Art 1º deste projeto, mediante a adoção de práticas, técnicas e sistemas que beneficiem a todos.”*

Na sua justificativa, o projeto de lei também cita como exemplo, a política de pagamento por serviços ambientais da Costa Rica, onde a tendência de destruição das florestas foi revertida, e propiciou uma nova condição econômica às atividades que antes eram desvalorizadas, impulsionando o desenvolvimento costarricense com base em princípios ecológicos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BELLIA, V. Introdução à economia do meio ambiente. Brasília: IBAMA, 1996. 262p.

HAWKEN, P.; LOVINS, A.; LOVINS, L. H. Capitalismo natural. São Paulo, SP: Cultrix, 1999. 358p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. Relatório-Síntese da Avaliação Ecológica do Milênio – 2005.

CONSTANZA, R. et. al. The value of ecosystem services. *Ecological Economics*, Volume 25, Issue 1, April 1998, Pages 1-2

BOLUND, Per; HUNHAMMAR, Sven. Ecosystem services in urban areas. 1999. Elsevier, *Ecological Economics* 29 (1999) 293–301. p. 294.

Projeto de lei 792/2007, acessado em 15/08/2010 [http://www.camara.gov.br/sileg/Prop\\_Detalhe.asp?id=348783](http://www.camara.gov.br/sileg/Prop_Detalhe.asp?id=348783)

BOLOGNINI, M. B. Recuperação de áreas degradadas através de sistemas agroflorestais. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental – Centro Universitário Senac, São Paulo, 2009.