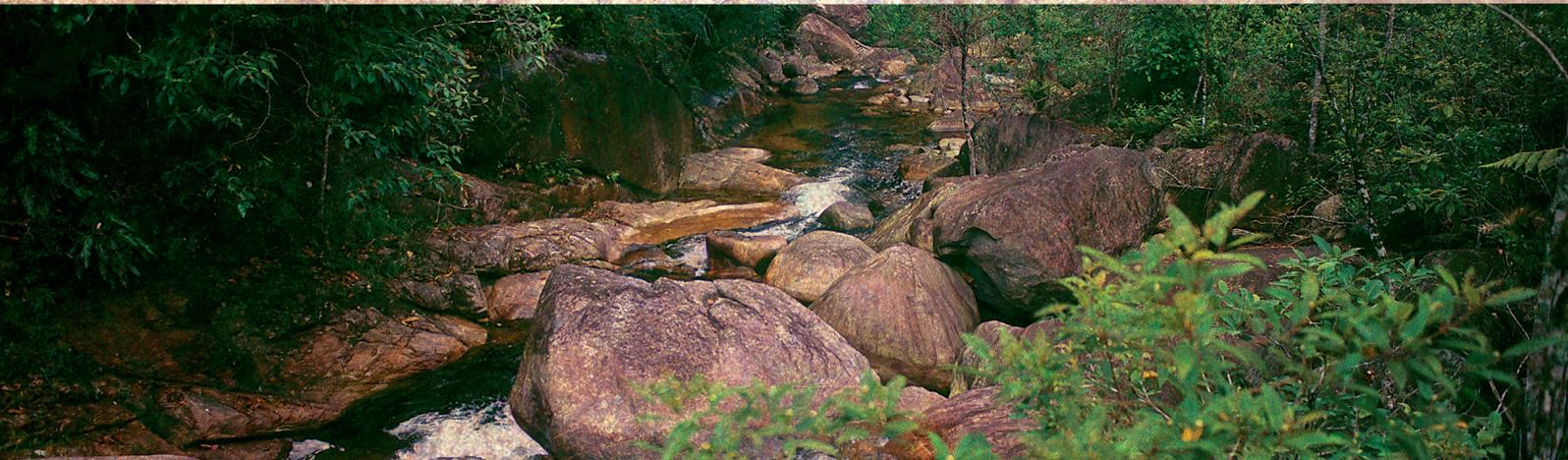
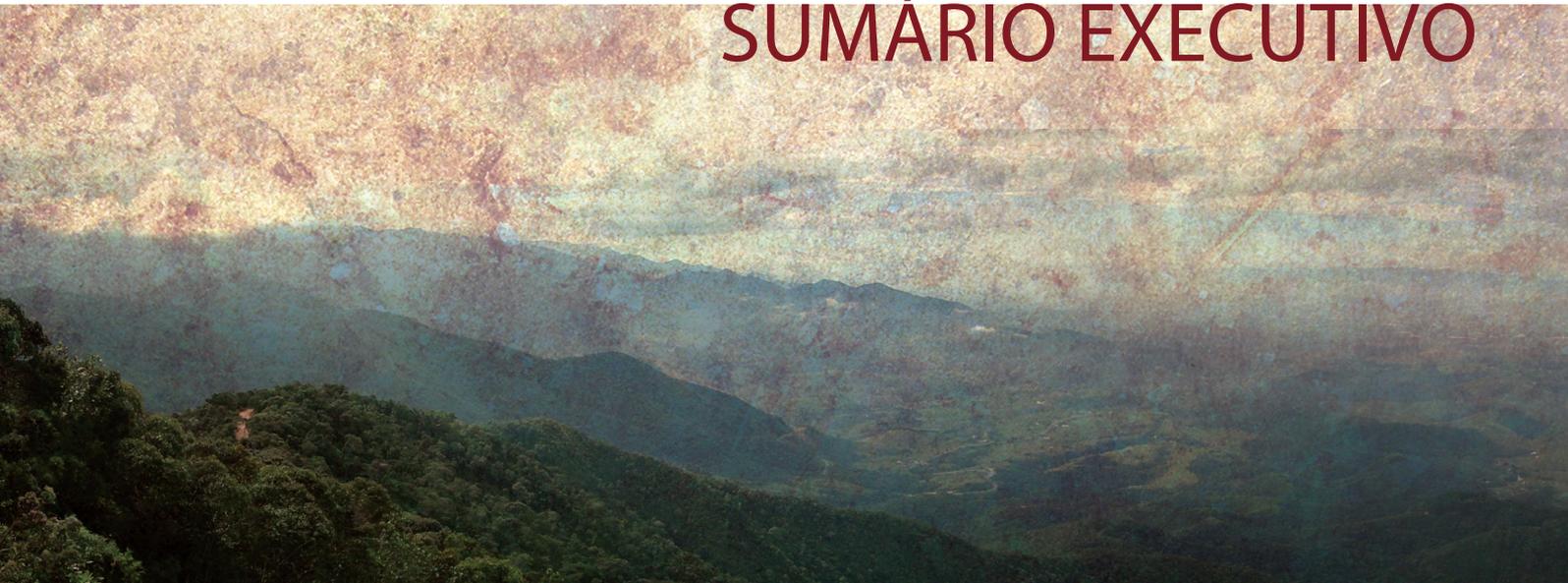
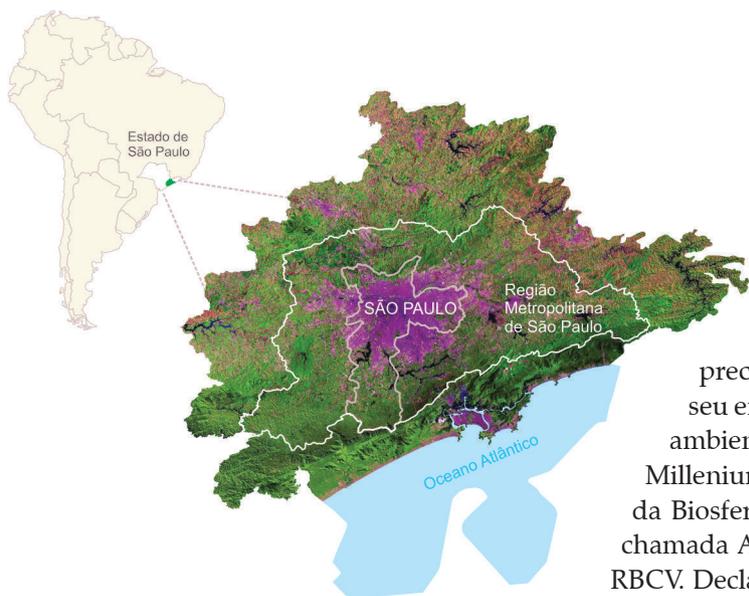


SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E BEM-ESTAR HUMANO
NA RESERVA DA BIOSFERA DO CINTURÃO VERDE DA
CIDADE DE SÃO PAULO

SUMÁRIO EXECUTIVO



OS SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS E SUA IMPORTÂNCIA PARA O BEM-ESTAR HUMANO NO CINTURÃO VERDE DA CIDADE DE SÃO PAULO



Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, com sua área terrestre e marinha

As cidades são um dos principais fenômenos sociais da humanidade. Metade da população do planeta, e acima de 80% da população brasileira, vivem nas zonas urbanas. As mesmas se caracterizam como agentes e vítimas da degradação ambiental planetária, o que compromete os serviços que os ecossistemas proporcionam. Nós dependemos dos ecossistemas para produzir os materiais necessários à vida, regular os processos bióticos e abióticos e proporcionar serviços culturais; estes precisam estar distribuídos por toda a cidade, assim como no seu entorno. Com o objeto de subsidiar as decisões sobre o meio ambiente, foi conduzida a Avaliação Ecosistêmica do Milênio – Millenium Ecosystem Assesment (MEA). Sua aplicação na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV), a chamada Avaliação Subglobal (ASG), é uma das principais ações da RBCV. Declarada pela UNESCO, em 1994, como parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, o Cinturão Verde se configura como a maior reserva da biosfera em contexto urbano, com área que abrange 78 municípios.

A avaliação ecosistêmica do Cinturão Verde tem o objetivo de verificar os serviços ecosistêmicos que precisam ser protegidos e aqueles que devem ser recuperados. A importância da escala regional de diagnóstico é traduzida em uma riqueza ambiental que garante recursos vitais para 24 milhões de habitantes e promove uma economia que equivale a 18,4% do PIB do Brasil (dados de 2012). De igual relevância é sua originalidade como subsídio às políticas públicas, notadamente enquanto produto para a Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (IPBES) e para o cumprimento do Plano de Ação Paulista de Biodiversidade e da Política Estadual de Mudanças Climáticas.

A correlação entre área de análise e temática de avaliação possibilita um processo inovador, materializado pela interação e integração entre 70 pesquisadores e 35 instituições. O resultado desse trabalho é um documento de referência para o Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, em especial neste momento crítico em que o colapso no oferecimento de serviços indispensáveis à vida coloca em questionamento as opções sobre o uso e a conservação dos ecossistemas que sustentam nossas metrópoles. O SUMÁRIO EXECUTIVO é um documento de divulgação e comunicação do livro “Serviços Ecosistêmicos e Bem-Estar Humano na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo”, que será publicado no segundo semestre de 2014.

Elaine Rodrigues (IF/SMA) | Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor (FF/SMA)

COORDENAÇÃO EDITORIAL: Elaine Rodrigues. **COMISSÃO EDITORIAL:** Antonio Manoel dos Santos Oliveira, Bely Clemente Camacho Pires, Denise de C. Bicudo, Elaine Rodrigues, Leni Meire Pereira Ribeiro Lima, Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor, Yara Maria Chagas de Carvalho. **PROJETO GRÁFICO/EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:** Leni Meire Pereira Ribeiro Lima (Coord.), Elaine Rodrigues, Carolina Cortasso Soares e Agatha Macedo de Aquino. **CAPA:** Foto 1: Vista do vale da região de Campos do Jordão (Elaine Rodrigues), Foto 2: *Cambessedesia hilariana* (flor) subarbusto (João Batista Baitello) e Foto 3: Atributos naturais do município de Caraguatatuba (Fausto Pires de Campos).

IMPRESSÃO: Páginas e Letras - Editora e Gráfica Ltda. **TIRAGEM:** 1.000 exemplares.

CONTATO: Rua do Horto, 931 CEP 02377-000 São Paulo SP Fone (11) 2232-3116 rbcv@if.sp.gov.br www.iflorestal.sp.gov.br

DADOS DE CATALOGAÇÃO: Resumo executivo: Serviços ecosistêmicos e bem-estar humano na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo / Elaine Rodrigues (coordenação). 1. ed. - São Paulo: Instituto Florestal, 2014

ISBN: 978-85-64808-04-1.

Distribuição gratuita. A reprodução das informações é permitida desde que citada a fonte.



A Avaliação Ecosistêmica do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, integra a Rede Mundial de Avaliações Subglobais do MEA, que soma, atualmente, mais de 70 iniciativas nos diversos ambientes do planeta. A primeira fase da avaliação consistiu na identificação dos serviços ecossistêmicos e vetores de pressão e no estabelecimento das equipes de investigação. Seu ponto central foi a relação entre ecossistemas, seus serviços e bem-estar humano para o território da RBCV, a partir da sistematização de informações cientificamente importantes para subsidiar políticas públicas e programas de governo. Nessa primeira fase, consolidou-se a publicação “Serviços Ecossistêmicos e Bem-Estar Humano na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo”, incluindo o Resumo Executivo, que tem o mesmo projeto editorial e gráfico elaborado a partir do resultado do cruzamento das diferentes áreas de conhecimento avaliadas e das competências técnicas inerentes ao designer.

FORMATO E TIPOGRAFIA

O formato da publicação, o papel, o grid de colunas, as cores e as ilustrações foram definidos com o objetivo de apresentar um conteúdo padronizado e coerente e, sobretudo,

enriquecê-lo como objeto de comunicação não verbal. A escolha da identidade tipográfica considerou a extrema legibilidade, elegância e variedade de pesos e estilos, já que a tipografia traz a relação harmônica entre a força e a sinuosidade, para transmitir níveis de significados mais amplos que o próprio conteúdo das palavras.

LOGOS E SISTEMA DE CORES

Os ecossistemas da RBCV, seus serviços e bem-estar humano foram norteadores da concepção do projeto gráfico e inspiradores da criação dos logotipos, definidos quanto às categorias funcionais dos serviços dos ecossistemas e sua relação com o bem-estar humano. Foram criados logotipos categóricos para os serviços de provisão, de regulação, culturais e de suporte, além de logotipos para ferramentas de apoio à tomada de decisão e elementos pré e pós-textuais (introdução/conclusão). Com os logotipos categóricos criados, foi definido o sistema de cores em escala de tons para cada categoria e a aplicação do conceito gráfico nas demais ilustrações da publicação. O projeto editorial e gráfico ampliou o significado e o alcance das avaliações científicas realizadas, de modo a conformar um veículo com elevada capacidade de comunicação.

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima (IF/SMA)

| Carolina Cortasso Soares (IF/SMA)

Elementos pré/pós textuais Introdução e Conclusão



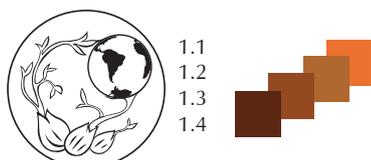
PARTE 2 - Diagnóstico dos Serviços Ecossistêmicos de REGULAÇÃO



PARTE 4 - Diagnóstico dos Serviços Ecossistêmicos de SUPORTE



PARTE 1 - Diagnóstico dos Serviços Ecossistêmicos de PROVISÃO



PARTE 3 - Diagnóstico dos Serviços Ecossistêmicos CULTURAIS



PARTE 5 - Ferramentas de Apoio à Tomada de DECISÃO



Coordenador

Yara Maria Chagas de Carvalho | IEA/SAA

Autor

Yara Maria Chagas de Carvalho | IEA/SAA

Tatiana Maria Cecy Gadda | UTFPR

Luciana Carvalho Bezerra de Menezes | IP/SAA

Marcelo Ricardo de Souza | IP/SAA

Lúcio Fagundes | IP/SAA

Elisabete Salay | UNICAMP

Paula Lazzarin Uggioni | UFSC

Lídia Sumile Maruyama | IP/SAA

Paula Maria Gênova de Castro | IP/SAA

Adalberto José Monteiro Junior | IP/SAA

Autor contribuinte

Marcio Rossi | IF/SMA

Nilson Antonio Modesto Arraes | UNICAMP

Newton José Rodrigues da Silva | CATI/SAA

Terezinha Joyce Fernandes Franca | IEA/SAA

Elizabeth de Souza Nascimento | FCF/USP

Para o território da RBCV, o serviço ecossistêmico de provisão de alimentos é de fundamental importância. Ênfase é dada tanto ao papel do consumidor como do produtor de alimentos nos sistemas “Planalto Paulista”, “Costeiro” e “Unidades de Conservação”. Devido o estresse em que se encontra o serviço ecossistêmico de provisão de água na região, a caracterização da produção de alimento está associada não só ao uso e ocupação do solo, mas também às bacias hidrográficas e aos reservatórios de água existentes. A produção de alimentos agropecuários e extrativistas caracteriza principalmente o serviço de provisão, mas quando a escolha tecnológica é a agroecológica, certamente presta também os serviços de regulação da água, cultural e de suporte. O alto nível de urbanização presente na área da RBCV remete às especificidades da agricultura urbana. Na perspectiva do consumidor, foi realizado estudo da pegada ecológica das hortaliças



Agricultor orgânico. Foto: Hamilton Trajano, 2006

comercializadas através da Central Atacadista que abastece a Região Metropolitana de São Paulo. Igualmente, foi feita a análise do consumo alimentar, do estado nutricional e da situação de insegurança alimentar, para a região Sudeste do Brasil, Estado e Região Metropolitana de São Paulo. De forma breve, são apresentados alguns dos principais vetores que atuam sobre o serviço ecossistêmico e é analisado o impacto ambiental e social que os mesmos acarretam, através da disponibilidade de água e solo agricultável. Na sequência, é analisada em que medida a capacidade de renovação dos sistemas está comprometida e buscam-se alguns indicadores de impacto sobre o bem-estar humano. As evidências apresentadas indicam que a agricultura agroecológica pode contribuir para a redução da degradação dos ecossistemas, a proteção das características rurais do Cinturão Verde, a prestação dos serviços de regulação da água, suporte e cultural, revertendo a tendência de afastamento das áreas de produção do núcleo consumidor. A agricultura urbana agroecológica atua de forma educativa, tanto para fortalecer a demanda por produtos saudáveis como para melhorar o padrão alimentar e nutricional.

DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE PROVISÃO RECURSOS FLORESTAIS MADEIREIROS E NÃO-MADEIREIROS



Coordenador

Francisco José do Nascimento Kronka | IF/SMA

Autor

Francisco José do Nascimento Kronka | IF/SMA

Reinaldo Herrero Ponce | FF/SMA

Ciro Koiti Matsukuma | IF/SMA

Elaine Rodrigues | IF/SMA

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima | IF/SMA

Marina Mitsue Kanashiro | IF/SMA

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor | FF/SMA

Edgar Fernando de Luca | IF/SMA

O Homem utiliza madeira desde os primórdios de seu surgimento. A produção de alimentos, a construção naval e civil, os usos energéticos e, mais recentemente, a urbanização foram causas da drástica redução da vegetação nativa no planeta. Visando à oferta de fontes alternativas de produtos florestais, o reflorestamento com espécies exóticas surgiu no Brasil no início do século XX, principalmente com os gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*. O Brasil destaca-se com tecnologia de ponta no cenário mundial da silvicultura com esses gêneros, o que contribuiu significativamente no abastecimento dos mercados nacional e internacional nos setores de celulose e papel, madeira sólida e reconstituída e energético. Na RBCV, levantamentos recentes apontam a existência de aproximadamente 120 mil hectares de reflorestamento dos gêneros já citados, em área equivalente a 6,6% de seu território. Além da provisão de produtos madeireiros e não madeireiros, esses povoamentos florestais prestam outros serviços ecossistêmicos, atuando diretamente na conservação da água, controle de erosão e escorregamentos de solo, amenização climática e redução da concentração de carbono atmosférico. A estocagem atual de carbono na RBCV nesses tipos florestais atinge a ordem



Florestas plantadas (*Eucalyptus*) de elevada produtividade e alto valor agregado. Foto: Edgar Fernando de Luca, 2006

de 23 milhões de toneladas em equivalente CO_2 (C- CO_2). A estimativa da taxa anual de remoção de carbono atmosférico, devido ao crescimento dessas culturas, é de quase seis milhões de toneladas de C- CO_2 . Considerando a tendência de aumento da urbanização nas áreas ambientalmente vulneráveis, esses plantios exercem papel relevante no controle da expansão urbana e consequente conservação de serviços ecossistêmicos da RBCV. Entretanto, ultimamente, grandes extensões de áreas reflorestadas têm sido objeto de especulação imobiliária para conversão em condomínios, expansão urbana e obras de infraestrutura. Em um cenário hipotético, se todas as áreas reflorestadas da RBCV fossem urbanizadas, sua mancha urbana aumentaria em mais de 50%, ocasionando drásticas perdas de serviços ecossistêmicos, com impactos no bem-estar humano.

DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE PROVISÃO PRODUTOS BIOQUÍMICOS, MEDICAMENTOS NATURAIS E PRODUTOS FARMACÊUTICOS

Coordenador

Massako Nakaoka Sakita | IF/SMA

Autor

Massako Nakaoka Sakita | IF/SMA

Denis de Melo Soares | UFBA

Autor contribuinte

Marina Mitsue Kanashiro | IF/SMA

Debora Alves Ribas | EACH/USP; SMA

Bely Clemente Camacho Pires | AHPCE; FC

De acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS), o uso de plantas medicinais na terapêutica é tão antigo quanto a própria civilização e está relacionado com a evolução do homem. As plantas medicinais, as preparações fitofarmacêuticas e os produtos naturais isolados constituem um mercado que movimentava bilhões de dólares, tanto em países industrializados como em desenvolvimento. Os fitoterápicos sempre representaram uma parcela expressiva no mercado de medicamentos. O setor movimentou, mundialmente, US\$ 25 bilhões por ano em 2008. No Brasil, estima-se que esse mercado gire em torno de US\$ 160 milhões por ano. Dentro do escopo dos serviços ecossistêmicos da RBCV e sua relação com o bem-estar humano, o presente trabalho teve como objetivo efetuar um levantamento e mapeamento da vegetação com estudos publicados sob o ponto de vista químico, farmacológico, fitoquímico, medicinal e tóxico. De acordo com o levantamento preliminar efetuado em 277 plantas entre as 2.256 espécies catalogadas pelo BIOTA-FAPESP, de ocorrência nos 78 municípios da RBCV, todas as espécies listadas neste diagnóstico apresentaram algum estudo, demonstrando o potencial que esta vegetação apresenta como serviços de provisão de produtos naturais. Entre as 277 plantas catalogadas, 20 espécies constam da lista das 74 plantas medicinais



Lantana camara L. , cambará - medicinal e tóxica.

Foto: Massako Nakaoka Sakita, 2013

adotadas pelo SUS, em 2006, com monografias e estudos farmacológico pré-clínico, clínico e toxicológico necessários para sua distribuição e uso pela população. A análise do potencial farmacológico das espécies encontradas na RBCV traz resultados promissores para os 78 municípios que compõem o Cinturão Verde, no tocante à utilização dessas plantas sob o ponto de vista medicinal e farmacológico, contribuindo com o desenvolvimento de ações relacionadas à conservação e preservação da vegetação para as gerações presentes e futuras.

DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE PROVISÃO

SERVIÇOS DE PROVISÃO E DE REGULAÇÃO DA ÁGUA E BEM-ESTAR HUMANO



Coordenador

Denise C. Bicudo | IBt/SMA
Carlos E. de M. Bicudo | IBt/SMA

Autor

Denise C. Bicudo | IBt/SMA
Carlos E. de M. Bicudo | IBt/SMA
Carlos Maldaner | CEPAS-IGc/USP
Corina Sidagis-Galli | IIEGA
Donato Seiji Abe | IIEGA
Elaine Rodrigues | IF/SMA
Francisco Carlos Soriano Arcova | IF/SMA
Luiz Antonio Dias Quitério | GVS XXV/SES/SP
Márcia Nascimento | HAGAPLAN
Maurício Ranzini | IF/SMA
Renato Tagnin | SENAC
Ricardo Hirata | CEPAS-IGc/USP
Sandra Costa-Böddeker | IGeo
Valdir de Cicco | IF/SMA
Veridiana Martins | IGc/USP



Serviços de suporte (manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos), de regulação (pela várzea) e de provisão (montante do reservatório de abastecimento de Ponte Nova). Várzea próxima à nascente do rio Tietê. Foto: Donato S. Abe, acervo do Instituto Internacional de Ecologia, 2004

Os processos de antropização do território geram impactos significativos sobre os serviços de provisão, regulação e suporte relacionados à água. Nesse sentido, se destacam, na RBCV, os serviços ecossistêmicos de provisão de água superficial e subterrânea em seus aspectos tanto qualitativos como quantitativos, com ênfase nas bacias hidrográficas do Alto Tietê e da Baixada Santista, integralmente inseridas na RBCV, e bacia do Piracicaba-Capivari-Jundiaí, parcialmente inserida nesse território mas com complicações severas quanto à provisão de água. A bacia do Alto Tietê abriga uma população de mais de 19 milhões de habitantes (10.232 hab/km²) e tem a demanda mais crítica do Estado por recursos hídricos, pois seu consumo é maior do que o dobro de sua disponibilidade (incluindo as reservas de água subterrânea). A superfície da RBCV possui 40% de cobertura por vegetação natural, que propicia serviços de regulação das águas superficiais e subterrâneas, com destaque para a relação água-floresta, água-mata ciliar

e para os serviços de purificação da água de rios e córregos eutrofizados, providos pelas várzeas e áreas alagadas. Por meio da análise das políticas públicas de recursos hídricos para as áreas urbanas densamente ocupadas, foram avaliadas as normas de proteção e recuperação dos mananciais de abastecimento público da RMSP (Guarapiranga e Billings). A partir da contextualização dos principais vetores diretos e indiretos de alteração dos serviços ecossistêmicos da água e seus riscos para o bem-estar humano, verificou-se que a desconsideração das condições necessárias à renovação da água compromete os serviços ecossistêmicos e afeta, diretamente, a qualidade de vida da população em decorrência da crescente diminuição da disponibilidade hídrica (em qualidade e quantidade), da exposição a fatores de risco à saúde, tanto de natureza microbiológica como físicos e químicos e das perdas humanas e materiais provocadas por inundações, deslizamentos e enchentes, sendo urgente conter o quadro de deterioração dos serviços ecossistêmicos da água no Cinturão Verde.

Coordenador

Antonio Manoel dos Santos Oliveira | UnG

Autor

Antonio Manoel dos Santos Oliveira | UnG

Marcio Rossi | IF/SMA

Kátia Canil | UFABC

Marcio Roberto Magalhães de Andrade | UnG

Marina Mitsue Kanashiro | IF/SMA

Maria José Brollo | IG/SMA

Na RBCV, o serviço de regulação do escoamento superficial, responsável pelos processos geohidrológicos, é observado nos compartimentos geomorfológicos. No Planalto Atlântico a ocupação iniciou-se nas colinas de arenitos/argilitos e se expandiu para os morros de granitos, gnaisses, xistos e filitos, onde o relevo, mais acidentado com solos suscetíveis à erosão e ocupação inadequada, manifesta-se de risco. Mas, a cultura de morar no plano e a ocupação sem respeitar os limites do meio físico geram processos indesejáveis (inundações e alagamentos na metrópole paulista). Na Escarpa da Serra do Mar, destacam-se obras de transposição (rodovias, ferrovias, dutovias, linhas de energia), hidroelétricas, indústrias e ocupação irregular (bairros-cota), em áreas de elevado declive, que favorecem os processos (erosão, escorregamento, corrida de detritos), colocando-as em risco, seja na Serra ou na Baixada contígua. Nessa Baixada Litorânea se destacam os morros (Santos, São Vicente e Guarujá), com escorregamentos que submetem as ocupações a graves situações de risco. Aqui, o Sistema Estuarino recebe os sedimentos produzidos pelos processos, exigindo constante dragagem para a manutenção do sistema portuário. Os impactos desses processos, induzidos pela ocupação inadequada, implicam em paralisação de atividades econômicas; maior custo de manutenção de



Perda de serviço ecossistêmico e processos geohidrológicos decorrentes, de erosão e assoreamento de curso d'água. Implantação do Rodoanel Norte na Região de Guarulhos, com desmatamento, corte e aterro. Foto: Antonio Manoel dos Santos Oliveira, 2014

infraestruturas (drenagem urbana, sistemas e reservatórios de abastecimento de água e sistema portuário); danos aos patrimônios públicos e privados; comprometimento da saúde física e psíquica da população (óbitos e vítimas de acidentes); aumento dos custos da gestão pública (obras corretivas, ações de defesa civil, sistemas de saúde). Esse balanço exige a adequação do uso do solo à conservação de áreas de cobertura vegetal para produção dos serviços ecossistêmicos de regulação na RBCV, com significativos e imediatos ganhos para o bem estar-humano, incluindo vantagens econômicas a médio e longo prazos.

DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE REGULAÇÃO CONTROLE DA QUALIDADE DO AR



Coordenador

Paulo Hilário Nascimento Saldiva | LPAE-FM/USP

Autor

Paulo Hilário Nascimento Saldiva | LPAE-FM/USP

Ana Paula Garcia Martins | LPAE-FM/USP

Marco Antonio Garcia Martins | LPAE-FM/USP

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor | FF/SMA

A poluição atmosférica tornou-se um dos maiores problemas ambientais e de saúde pública nas cidades; causa sérios danos aos ecossistemas e afeta a saúde das pessoas. Os habitantes dos grandes centros urbanos, como a Região Metropolitana de São Paulo, são os mais afetados pela ação deletéria dos poluentes atmosféricos. As árvores configuram-se como um importante instrumento de gestão pública para as cidades, já que podem reduzir a poluição do ar. São capazes de conter os poluentes de quatro maneiras: absorção pelos estômatos das folhas, deposição de gases e particulados nas folhas e cascas, diminuição da velocidade do vento devido à barreira formada pela vegetação, fazendo o material particulado decantar, e redução de ozônio e outros poluentes a partir da diminuição da temperatura e aumento da umidificação do ar que propiciam. Estudos em diversas partes do mundo demonstram que árvores em áreas urbanas podem diminuir entre 1% e 70% a poluição atmosférica da região. Enquanto a redução de 20% da área vegetada de uma cidade pode aumentar em 14% a concentração de O_3 , o aumento de 20% para 40% da cobertura arbórea pode significar a diminuição de 1 ppb de O_3 a cada hora. Como a mortalidade por doenças cardiorrespiratórias e o câncer do pulmão estão associados à exposição prolongada ao material particulado, especialmente a sua fração mais fina ($MP_{2,5}$), o adensamento da vegetação nas cidades influencia diretamente



Aspectos da poluição urbana em São Paulo com efeitos diretos sobre a saúde humana e a qualidade ambiental. Foto: Francisco de Assis Honda, 2010

a qualidade de vida das pessoas. Em pesquisa conduzida em cinco parques da cidade de São Paulo, onde foram coletadas amostras de cascas de árvores como biomonitores da poluição atmosférica, demonstrou-se que as áreas centrais dos parques possuem menor concentração de poluentes que em suas bordas, comprovando sua eficiência na redução de gases e particulados. Em conclusão, pode-se avaliar que: i) o Cinturão Verde de São Paulo é um potencial redutor de poluição atmosférica gerada pelas áreas urbanas; ii) no interior das áreas urbanas, pequenas e médias áreas verdes possuem importante papel na redução de poluentes; iii) o aumento ou a diminuição das áreas verdes urbanas pode determinar impactos positivos ou negativos consideráveis na saúde pública.

Coordenador

Edgar Fernando de Luca | IF/SMA
Giuliana Del Nero Velasco | UNICAMP

Autor

Edgar Fernando de Luca | IF/SMA
Giuliana Del Nero Velasco | UNICAMP
Hilton Thadeu Zarate do Couto | ESALQ/USP
Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor | FF/SMA
Marina Mitsue Kanashiro | IF/SMA
Elaine Rodrigues | IF/SMA

Autor contribuinte

Flávio Itapura | PM-Embu-Guaçu

Os gases de efeito estufa (GEEs) que mais influenciam as mudanças climáticas globais (MCGs) são o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), emitidos principalmente pelas atividades antrópicas de produção e consumo de bens servíveis. Entre as estratégias para diminuir a concentração atmosférica dos GEEs estão as reduções das emissões derivadas de combustíveis fósseis e do desflorestamento e a racionalização das mudanças de uso da terra. O Estado de São Paulo estabeleceu a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC) e definiu a meta de reduzir em 20% as emissões de CO_2 , ocorridas em 2005, até 2020. Nesse cenário, a vegetação e os povoamentos florestais da RBCV têm papel importante frente às MCGs e à PEMC; além da regulação dos GEEs, prestam serviços ecossistêmicos como produção de água, controle de processos erosivos e escorregamento de solo e amenização do clima, o que contribui com o bem-estar de 24 milhões de habitantes da Região Metropolitana de São Paulo e seu entorno. A estocagem atual de carbono pelos ecossistemas florestais da RBCV é de 450 milhões de toneladas em equivalente CO_2 (C- CO_2), o que representa quase uma década das emissões totais derivadas de



Vegetação de interior de Floresta de Mata Atlântica: serviços ecossistêmicos de sequestro de carbono e redução de gases de efeito estufa. Foto: Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor, 2010

queima de combustível fóssil por todo o Estado. Já a taxa de remoção atmosférica pelas florestas em processo de regeneração ultrapassa 28 milhões de toneladas de C- CO_2 por ano (36% das emissões estaduais anuais). Assim, os serviços ecossistêmicos proporcionados pelos ecossistemas da RBCV são relevantes em escala local, regional e global, ao contribuir para o cumprimento das metas estaduais, nacionais e internacionais em relação às mudanças climáticas e seus efeitos no ambiente. Em escala local, as florestas trazem benefícios à população da metrópole. Todavia, a manutenção dessa contribuição ecossistêmica depende da conservação da vegetação, posto que eventual expansão do desflorestamento na RBCV concorrerá para o aumento das emissões e redução do potencial de sequestro de carbono, acarretando prejuízos à qualidade de vida urbana e periurbana e ao cumprimento das metas supramencionadas.



Coordenador

Augusto José Pereira Filho | IAG/USP

Autor

Augusto José Pereira Filho | IAG/USP

Frederico Luiz Funari | IAG/USP

Elaine Rodrigues | IF/SMA

A Vila de São Paulo de Piratininga, atualmente cidade de São Paulo, assim como outras grandes cidades do mundo, cresceu ao longo dos seus rios, essenciais para as atividades humanas. Com a urbanização, na área central da RBCV, a rede de drenagem foi recoberta por ruas e avenidas e alterou o ciclo da água e a circulação do ar. As características de tempo e clima da região se configuram como objeto de análise, destacando-se as consequências da ação antrópica na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e na Serra do Mar (SM). Os principais sistemas de tempo locais são discutidos à luz das suas características morfológicas e respectivos impactos, tais como enchentes e deslizamentos. A climatologia e evolução climática é objeto de análise a partir das séries de dados da Estação Meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da Universidade de São Paulo (USP), que possibilitou a avaliação do papel do clima no estabelecimento dos ecossistemas e a regulação destes nas condições climáticas da RBCV. Com a degradação, diminuição e desaparecimento dos ecossistemas originais, o ambiente perde sua capacidade de proporcionar benefícios ecossistêmicos. Sinergicamente, devido as mudanças no microclima da RBCV, a população está mais exposta aos riscos ambientais advindos do desenvolvimento urbano. Enchentes, inundações, deslizamentos, trovoadas, rajadas de vento, granizo, entre outras ocorrências meteorológicas no período



Inversão térmica na Cidade de São Paulo, a partir do Pico do Jaraguá. Foto: Augusto José Pereira Filho, 2006

de primavera e verão, têm causado perdas de vidas e materiais cada vez maiores e mais frequentes. Da mesma forma, as inversões térmicas, altas temperaturas, baixa umidade relativa e altas concentrações de poluentes no outono e inverno contribuem para reduzir a qualidade de vida e o bem-estar humano da população da metrópole. Esse quadro exige ações adequadas para prevenir e mitigar eventos extremos e para integrar governo, defesa civil, instituições públicas e privadas, mídia e sociedade, de modo a se antecipar às situações de risco, bem como atuar fortemente na recuperação dos ambientes degradados.

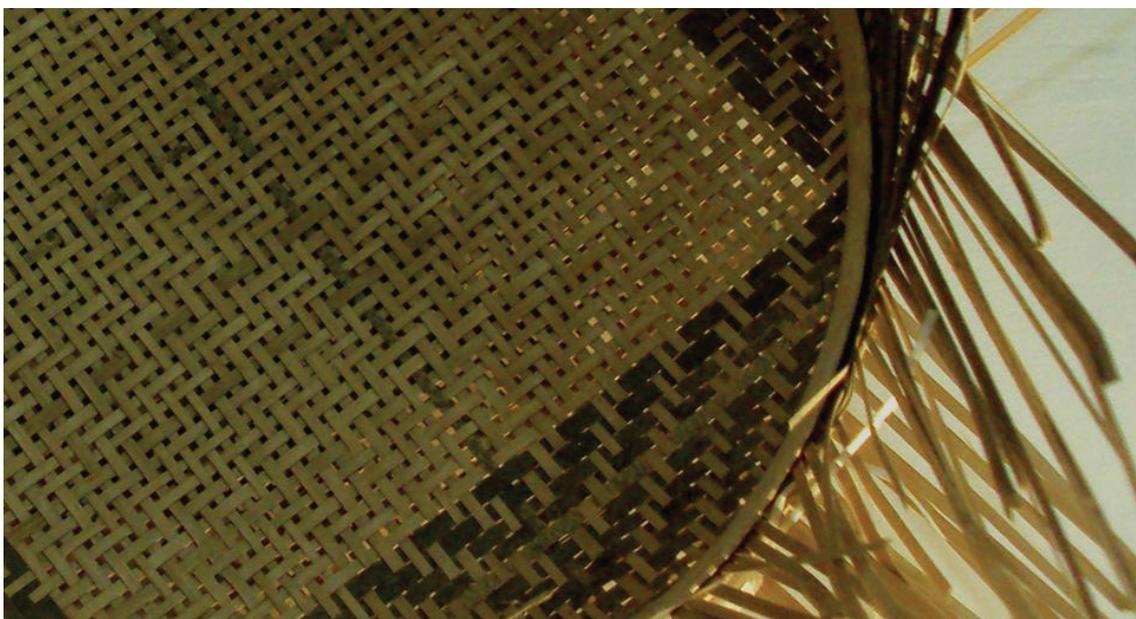
Coordenador

Cristina de Marco Santiago | IF/SMA

Autor

Cristina de Marco Santiago | IF/SMA

Sueli Herculiani | IF/SMA



Arte cesteira caipira: um produto do serviço cultural ecossistêmico. Peça em acabamento, tecida com taquara. Foto: Cristina de Marco Santiago, 2009

Os serviços dos ecossistemas são avaliados sob a perspectiva da cultura, adotando-se como princípio a relação intrínseca entre biodiversidade e diversidade cultural. São abordadas as manifestações folclorísticas a partir do entendimento de que o folclore exprime a relação sociedade-natureza de uma dada cultura, no caso, a tradicional caipira, uma relíquia representativa da organização social rural do Brasil Colônia. São tratados os elementos que compõem essa cultura e apresentados três estudos de caso na área de abrangência da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. A avaliação dos

serviços culturais ocorre por meio de dados secundários, que tratados dentro do contexto histórico permitiram analisar as forças atuantes e suas tendências. Observa-se que os núcleos caipiras reduziram-se drasticamente devido ao processo de urbanização e industrialização, e a cultura encontra-se vulnerável face à deficiência de políticas públicas e de estudos para embasá-las adequadamente. Assim, é eleito um conjunto de indicadores que dimensionam os serviços culturais prestados pelos ecossistemas e a relação destes serviços com o bem-estar das comunidades, prestando-se à sua aferição e monitoramento.



Coordenador

Rodrigo Machado | SMA

Vanessa Cordeiro de Souza | Consultora

Autor

Rodrigo Machado | SMA

Vanessa Cordeiro de Souza | Consultora

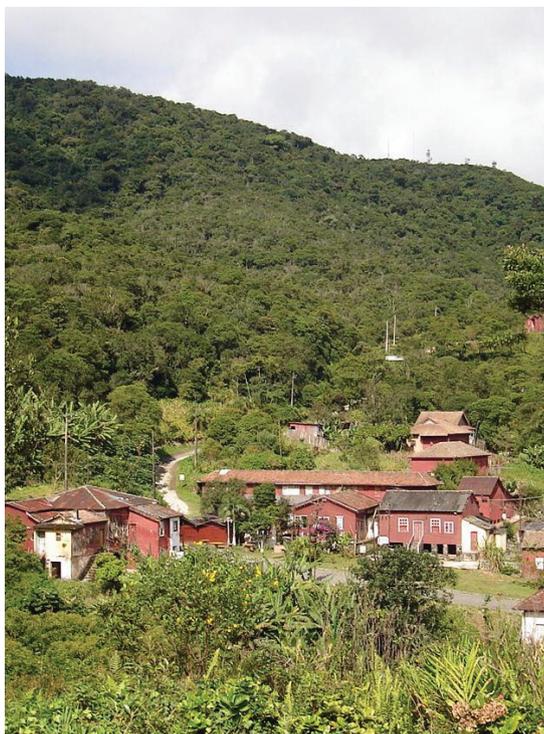
Bely Clemente Camacho Pires | AHPCE; FC

Autor contribuinte

Sidnei Raimundo | EACH/USP

Silvia Maria Bellato Nogueira | IF/SMA

As áreas naturais da RBCV proporcionam serviços ecossistêmicos de lazer e turismo. A importância socioeconômica dessas práticas possibilita sua compreensão sob diferentes abordagens, por vezes contraditórias. No aspecto social, o lazer e o turismo compreendem um entendimento sobre as relações sociais de produção, e, ao mesmo tempo, permitem momentos, apoiados na educação não formal, para uma reflexão crítica e criativa de seus praticantes. Assim, em uma abordagem de serviços ecossistêmicos, é possível refletir sobre o papel do lazer e turismo em áreas de conservação, onde as pessoas buscam religar-se à natureza. Esse entendimento propicia grande oportunidade para as pessoas, em seu tempo livre, descansarem, se divertirem e se desenvolverem culturalmente. Na dimensão econômica, considerando o deslocamento de pessoas, faz surgir um sem-número de atividades ligadas à hospedagem, alimentação, transporte, organização de viagens, entre outras. As áreas protegidas configuram-se, então, como importantes espaços de serviços ecossistêmicos nessa temática. Na região da RBCV, há atrativos naturais, entendidos aqui como serviços ecossistêmicos, em seus 78 municípios, em grande parte graças às unidades de conservação e propriedades



Vila de Paranapiacaba, Santo André/SP. Foto: Francisco de Assis Honda, s/d.

rurais distribuídas em seu interior. Destacam-se os programas governamentais de estímulo ao turismo sustentável, como o programa Trilhas de São Paulo, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente; das 40 trilhas apresentadas, 9 estão no território da RBCV, como a trilha Monumentos Históricos Caminhos do Mar. No Programa Rotas de São Paulo, da Secretaria de Estado de Turismo, existem 7 roteiros sobre aspectos naturais, históricos e gastronômicos da RBCV, como o Circuito Taypa de Pilão. É necessário conhecer o que já ocorre no Cinturão Verde, bem como apontar o potencial a ser adequadamente manejado, considerando o lazer como direito constitucional e contribuidor para uma formação crítica dos cidadãos, que têm na RBCV um importante espaço para suas práticas de lazer e turismo.

Coordenador

Natália Macedo Ivanauskas | IF/SMA
Alexsander Zamorano Antunes | IF/SMA

Autor

Natália Macedo Ivanauskas | IF/SMA
Alexsander Zamorano Antunes | IF/SMA
Sonia Aragaki | IBt/SMA
Kátia Mazzei | IF/SMA
Fausto Pires de Campo | FF/SMA
Vinícius Leonardo Biffi | IF/SMA



Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual Itaberaba, uma das áreas protegidas que integram a Reserva da Biosfera do Cinturão Verde do Estado de São Paulo. Foto: Francisco de Assis Honda, 2009

Considerou-se como diversidade biológica a variabilidade de organismos vivos em ecossistemas terrestres e aquáticos em três níveis: a diversidade genética, a taxonômica e a de ecossistemas. Parte dessa biodiversidade foi analisada no âmbito da RBCV, com destaque para as formações vegetais presentes e para a flora e a fauna associadas. Com relação aos serviços ecossistemas de suporte prestados pela biodiversidade, foi dada ênfase às interações flora-fauna-ambiente, como a polinização de flores e a dispersão de propágulos, a ciclagem de nutrientes e a conservação do solo e da água. No entanto, as alterações de habitat, a superexploração, a invasão por espécies exóticas, a poluição e as mudanças

climáticas de origem antrópica são vetores diretos de alterações nos ecossistemas que, quando degradados, resultam em perdas de diversidade biológica e incremento de espécies ameaçadas de extinção. Se planos de ação não forem concretizados, o risco de extinção pode aumentar em função do sinergismo dessas pressões adversas. Estratégias de conservação da biodiversidade e dos seus recursos genéticos associados incluem ações complementares de conservação *in situ*, que mantém as espécies no ambiente natural, e *ex situ*, na qual as espécies são amplamente manejadas fora do seu habitat. Por fim, é apresentada a contribuição da biodiversidade para os demais serviços ecossistêmicos e para o bem-estar humano.



Coordenador

Ademar Ribeiro Romeiro | UNICAMP

Autor

Ademar Ribeiro Romeiro | UNICAMP

Alexandre Gori Maia | UNICAMP

Daniel Caixeta Andrade | UFU

Sérgio Gomes Tôsto | CNPM

Oscar Sarcinelli | IPÊ

Bruno Puga | UNICAMP

Foi definido por objetivo discutir uma abordagem de valoração de serviços ecossistêmicos compatível com os princípios da chamada Economia Ecológica. De maneira resumida, a valoração econômico-ecológica é uma metodologia distinta da prática de valoração correntemente praticada, na medida em que procura levar em conta a natureza complexa dos ecossistemas e os distintos valores que lhes são associados, bem como os riscos de perdas irreversíveis, potencialmente catastróficas, de estruturas e funções ecossistêmicas. Em outras palavras, diferentemente da valoração da economia ambiental, a valoração econômico-ecológica busca levar em conta a sustentabilidade ecológica, econômica e social da manutenção e/ou uso dos recursos naturais. Postula-se que o marco distintivo dessa nova plataforma de valoração é a presença de uma avaliação ecossistêmica e a utilização de ferramentas que permitem a consideração simultânea de vários serviços ecossistêmicos (modelagem). Foram confrontados os pressupostos teóricos e os procedimentos metodológicos da valoração ambiental e da valoração econômico-ecológica. No caso da metodológica clássica de valoração, os seus pressupostos teóricos são simples e reducionistas: os agentes econômicos são capazes de avaliar individualmente o valor do meio ambiente, do mesmo modo como



Bacia Hidrográfica do Sistema Produtor de Água Cantareira. Foto: Oscar Sarcinelli, 2012

fazem com as demais mercadorias. Por sua vez, a valoração econômico-ecológica considera pressupostos mais realistas sobre o comportamento e a capacidade humana na avaliação de recursos naturais, o que conduz a proposições metodológicas de valoração bem mais complexas. Na sequência, o capítulo apresenta uma discussão conectando a prática da valoração aos esquemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Isso porque se considera que a valoração econômico-ecológica pode ser útil no processo de elaboração e implementação de mecanismos de PSA. Por último, a utilização da valoração é exemplificada no exame dos estudos de caso apresentados ao longo do livro.

O apoio financeiro para a fase inicial da Avaliação Ecológica do Cinturão Verde (ASG-RBCV), que possibilitou o presente produto, foi procedente de: Instituto Florestal (IF/SMA); Associação Holística de Participação Comunitária Ecológica (AHPCE); ERTECO Rubber & Plastics; Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO/PARIS).

O trabalho de estruturação e consolidação da Avaliação Ecológica do Cinturão Verde (ASG-RBCV) é uma iniciativa da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo e conta com a contribuição técnica e científica das seguintes instituições: Instituto Florestal (IF/SMA); Associação Holística de Participação Comunitária Ecológica (AHPCE); Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental (IIEGA); Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas – Instituto de Geociências (CEPAS-IGc/USP); Centro Universitário SENAC (SENAC); Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI/SAA); Embrapa Monitoramento por Satélite (CNPM); Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH/USP); Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP); Faculdade Cantareira (FC); Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF/USP); Fundação Florestal (FF/SMA); Grupo Regional de Vigilância Sanitária de Santos (GVS XXV/SES/SP); Hagaplan Engenharia e Serviços Ltda. (HAGAPLAN); Institut für Geosysteme und Bioindikation – Technische Universität – Braunschweig (IGeo); Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP); Instituto de Botânica (IBt/SMA); Instituto de Economia Agrícola (IEA/SAA); Instituto de Geociências (IGc/USP); Instituto de Pesca (IP/SAA); Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ); Instituto Geológico (IG/SMA); Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental – Faculdade de Medicina (LPAE – FM/USP); Prefeitura Municipal de Embu-Guaçu (PM – Embu Guaçu); Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA); Universidade Estadual da Bahia (UEB); Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Universidade Federal do ABC (UFABC); Universidade Guarulhos (UnG); Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).



