Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

Estudo do fluxo de Serviços Ambientais na
Região Metropolitana de São Paulo

Ana Karina Merlin do Imperio Favaro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Saúde Pública para a obtenção do título de
Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Saúde Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Leandro Luiz Giatti

São Paulo
2017

**Estudo do fluxo de Serviços Ambientais na
Região Metropolitana de São Paulo**

Ana Karina Merlin do Imperio Favaro

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo para a obtenção do título
de Doutor em Ciências – Versão Simplificada.

Área de Concentração: Saúde Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Leandro Luiz Giatti

**Versão original
São Paulo
2017**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida **exclusivamente** para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese-dissertação.

*Ao meu amor, David Favaro, por todo o companheirismo durante esses
anos de trabalho intenso e períodos de ausência.*

*À minha amada filha, Maria Valentina, que cresceu juntamente com essa
tese, por cada sorriso e por fazer de mim uma pessoa melhor.*

*À todas as mulheres que são esposas, mães ou filhas dedicadas que se
empenham na pesquisa acadêmica, pois sei o quanto isso é custoso.*

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Professor Leandro Luiz Giatti, por todos esses anos de pareceria e ensinamento, pelos incontáveis momentos de incentivo, por ser um orientador paciente, compreensivo e sempre presente e por ter se tornado, acima de tudo, um grande amigo.

Agradeço ao meu marido, por ser meu companheiro e meu maior motivador, sempre disposto a ouvir minhas ideias, mesmo tarde da noite.

À minha filha, Maria Valentina, por todas as anotações em *papers*, sempre com cores e desenhos alegres e por todo tempo que cedeu para que a mamãe pudesse estudar e trabalhar.

Aos meus pais, Cecília e Aldemir e à minha irmã, Ana Cecília, por serem presentes e atenciosos e, principalmente, por cuidarem da minha pequena para que eu pudesse cumprir com as minhas responsabilidades acadêmicas.

Agradeço às minhas tias, Cristina e Tereza, por serem exemplos de trabalho árduo e dedicação à família ao mesmo tempo.

Aos meus primos, Julia, Ligia, Matheus, Francisco, Diego e Thiago, por todos os momentos de descontração, tão necessários nessa trajetória.

Aos meus amigos queridos da Faculdade de Saúde Pública, Aline Matulja, Daniel Tanigushi e Maria Luiza Leonel Padilha, que aqui conheci durante os anos de mestrado e que se tornaram amigos para a vida toda, por toda a ajuda, sempre que precisei nessa jornada de ideias e pesquisas.

À minha amiga Juliana Zuquer, que vivenciou todos os momentos dessa caminhada comigo, me apoiando e trazendo novos olhares sobre a pesquisa.

Agradeço às minhas amigas Carol e Thais que estão comigo desde sempre,

crescendo junto comigo e, principalmente, sendo *nerd* comigo.

À minha família da UFSCar, Rep. Gaia, por estar disponível, inclusive às madrugadas, para ouvir meus desabaços, me incentivar e me alegrar.

Ao Prof. Rossin, meu eterno mestre, por continuar presente na minha busca pelo conhecimento, sempre disposto a contribuir com preciosas sugestões.

Aos membros da minha banca examinadora, Prof. Arlindo Philippi Junior, Prof. Paulo Sinisgalli e Profa. Ana Maria Nusdeo, que participaram da minha formação como pesquisadora e professora e que me inspiraram em vários momentos.

À Faculdade de Saúde Pública e ao Departamento de Saúde Ambiental, e a todos os funcionários, principalmente ao Pedro Daniel, sempre pronto para solucionar nossos problemas mais complicados.

E, por fim, ao CNPq pelo apoio financeiro que tornou essa pesquisa possível.

RESUMO

IMPERIO-FAVARO, A. K. M. “Estudo do fluxo de Serviços Ambientais na Região Metropolitana de São Paulo”. [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2016.

As taxas de urbanização estão em constante crescimento, estudos mostram que 54% da população mundial vive em áreas urbanas. Contudo, essas populações necessitam de recursos advindos dos ecossistemas, produzidos no interior ou ao redor das áreas urbanas, para suprir suas demandas crescentes. Os serviços ambientais são os serviços advindos dos ecossistemas, que por meio da intervenção humana, podem ser utilizados pela sociedade. A manutenção da provisão desses serviços é essencial para qualquer região metropolitana. Os municípios são unidades administrativas, onde os serviços ambientais são gerados, contudo, o fluxo desses serviços não se limita às barreiras administrativas. Com o objetivo de mapear esses fluxos, foi realizado um estudo de caso, cuja unidade de análise foi a Região Metropolitana de São Paulo, com seus 39 municípios. Foram coletadas informações em bancos de dados e relatórios, de instituições governamentais brasileiras, disponíveis *online*. Nesse estudo foram analisadas informações sobre territórios, áreas de remanescentes florestais, áreas de proteção de mananciais, população, abastecimento de água, bem como índices de coleta e tratamento de esgoto. Os resultados mostraram que é possível identificar alguns dos serviços ambientais, principalmente àqueles ligados à água, gerados na região e ainda, a provisão, a oferta e a demanda pelos mesmos. A análise desses dados possibilitou o reconhecimento de provedores e recebedores desses serviços ambientais e, a partir dessa informação, a identificação da ocorrência de injustiças socioambientais. Concluiu-se que os serviços ambientais sofrem influência direta das alterações ambientais, causadas pelos elevados índices de urbanização, e das consequências mudanças climáticas, que diminuem a capacidade de resiliência das populações já vulneráveis social e ambientalmente em uma região metropolitana. Por fim, pode-se afirmar que essas informações são fundamentais para orientar decisões de investimento de longo prazo para o abastecimento de água e para o uso eficiente dos serviços ambientais prestados pela região.

Palavras-chave: Serviços Ambientais; Região Metropolitana de São Paulo.

ABSTRACT

IMPERIO-FAVARO, A. K. M. "Study of the flow of Environmental Services in the Metropolitan Region of São Paulo". **Sao Paulo: School of Public Health, USP; 2016.**

Urbanization rates are steadily growing; studies show that 54% of the world's population lives in urban areas. However, these populations need resources from ecosystems, produced inside or around the urban areas, to meet their growing demands. Environmental services are services from ecosystems, which through human intervention can be used by society. Maintaining the provision of these services is essential for any metropolitan region. Municipalities are administrative units, where environmental services are generated; however, the flow of these services is not limited to administrative barriers. With the purpose of mapping these flows, a case study was carried out; whose analysis unit was the Metropolitan Region of São Paulo, with its 39 municipalities. Data were collected in databases and reports from Brazilian governmental institutions, available online. In this study, information was analyzed on territories, areas of forest remnants, areas of protection of springs, population, water supply, as well as indexes of collection and treatment of sewage. The results showed that it is possible to identify some of the environmental services, mainly those related to water, as well as provision, supply and demand for them. The analysis of these data enabled the recognition of providers and receivers of these environmental services and, from this information, the identification of the occurrence of social and environmental injustices. It was concluded that environmental services are directly influenced by environmental changes caused by high rates of urbanization and consequences of climate change, which reduce the resilience of population already vulnerable social and environmentally in metropolitan regions. Finally, this information is fundamental to guide long-term optimal water supply investment decisions and for the efficient use of environmental services provided by the region.

Keywords: Environmental Services; Metropolitan; Region of São Paulo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E AMBIENTAIS.....	15
1.2 REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	23
2. OBJETIVOS.....	28
2.1 OBJETIVO GERAL	28
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
3.1 NATUREZA DA PESQUISA	29
3.2 ESTUDO DE CASO	29
3.2.1 QUESTÃO DE ESTUDO	29
3.2.2 UNIDADE DE ANÁLISE	29
3.2.3 DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE CASOS.....	30
3.2.4 PROTOCOLO DE PESQUISA	30
3.2.5 COLETA DE DADOS	31
3.2.6 AVALIAÇÃO E ANÁLISE DAS EVIDÊNCIAS	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5. CONCLUSÃO.....	40
6. REFERÊNCIAS.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: São Paulo e demais municípios da Região Metropolitana, divididos em sub-regiões administrativas.	23
Figura 2: Encadeamento de evidências relacionadas ao presente estudo de caso.....	33
Figura 3: Análise de evidências utilizando o “Modelo lógico de nível de programa” para a pesquisa “Estudo do fluxo dos serviços ambientais na Região Metropolitana de São Paulo”.	34
Figura 4: Teoria generalizada sobre mudanças climáticas, ecossistemas, saúde ambiental e saúde.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: São Paulo e demais municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo, territórios, remanescentes florestais, áreas de proteção de mananciais, IDH e população.....	24
Tabela 2: Protocolo de pesquisa denominado Matriz Ambiental da Região Metropolitana de São Paulo.	31
Tabela 3: Resultado da pesquisa bibliográfica.	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Os 17 serviços e funções ecossistêmicas e exemplos definidos por Robert Costanza e col. em 1997.....	16
Quadro 2: Os 16 serviços ecossistêmicos listados por Daily e col. em 1997.	17
Quadro 3: As quatro categorias de serviços ecossistêmicos propostas pela MEA (2003).	18

ABREVIATURAS

ANA: Agência Nacional de Águas

Cetesb: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Cobrape: Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos

DAEE: Departamento de Águas e Energia Elétrica.

Emplasa: Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A

Fabhat: Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano

IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IPVS: Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

MEA: *Millennium Ecosystem Assessment*

QGIS: *Geographic Information System*

RMSP: Região Metropolitana de São Paulo

SAAE: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos

Sabesp: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEADE: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

Sifesp: Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo

SIGAM: Sistema Integrado de Gestão Ambiental

SNIS: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

UGRHI: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UN: *United Nations*

WHO: *World Health Organization*

APRESENTAÇÃO

Essa tese foi organizada segundo as normas e diretrizes do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para a apresentação de teses e dissertações sob forma de artigos, de acordo com a Deliberação da Comissão de Pós-Graduação, em sua sessão 9ª/2008 de 05/06/2008, que exige, no mínimo, três manuscritos para a defesa da tese, um deles não deve ter sido publicado ou submetido e, os outros dois, devem estar publicados ou submetidos no período de tempo da realização da pós-graduação. Primeiramente o documento apresenta uma introdução sobre o tema, na qual se justifica a realização do presente estudo. Em seguida, apresenta os objetivos geral e específicos propostos, bem como a metodologia utilizada para a realização da pesquisa. Os resultados e a discussão são apresentados em três manuscritos, que se apresentam segundo as normas para submissão de artigos dos periódicos aos quais foram ou serão submetidos. O encerramento ocorre em uma seção de conclusão que contextualiza os principais achados do conjunto final da tese.

Esse estudo visa dar continuidade ao estudo realizado em nível de mestrado, nessa mesma instituição (2010-2012), intitulado “Pagamento por Serviços Ambientais: uma contribuição para a saúde ambiental no contexto das mudanças climáticas – Estudo de caso: Rio Grande da Serra (SP)”, que deu origem ao artigo “Pagamento por serviços ambientais contribuindo para a saúde ambiental, uma análise em nível local”, publicado na Revista Saúde e Sociedade (ISSN 0104-1290) no ano de 2014.

Essa pesquisa também se encontra alinhada ao Projeto de Pesquisa “ResNexus – Resiliência e vulnerabilidade quanto ao nexo urbano de alimentos, água, energia e ambiente” (2015/50132-6), em execução com recursos da FAPESP e já em andamento; visando contribuir com o estudo da Macrometrópole Paulista de forma sistêmica, e em especial com o município de Guarulhos (unidade de análise do projeto), buscando mapear o fluxo de serviços ambientais.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Os serviços ecossistêmicos e ambientais

Após a primeira crise do petróleo, na década de 1970, a importância de recursos não renováveis ganha notoriedade e a finitude dos insumos advindos da natureza passa a ser uma questão discutida na economia (Martinez-Alier e Jusmet, 2001).

A partir daí o conceito dos serviços providos pelos ecossistemas ganha visibilidade. Ehrlich e Ehrlich cunham o termo “serviços ecossistêmicos” na publicação “*Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species*” de 1981 (Peterson e col., 2010).

Ao longo do tempo, os estudiosos do tema foram aperfeiçoando as definições de serviços ecossistêmicos, contudo, de forma geral, o conceito é definido como sendo os serviços (advindos de processos ou funções ecossistêmicas) que geram benefícios (consumidos ou utilizados para melhoria do bem-estar), proporcionando suporte à vida no planeta e que, embora sejam extremamente valiosos e com capacidade limitada, nem sempre são compreendidos ou possuem valor para a sociedade (Costanza col., 1997; Daily col., 1997; Boyd e Banzhaf, 2007; Turner e Daily, 2008; Fisher col., 2009; Ehrlich e col., 2012).

Importantes publicações como a “*The value of the world’s ecosystem services and natural capital*”, de Robert Costanza e col. (1997) para a Revista *Nature*, que define os serviços e funções ecossistêmicas (Quadro 1) e a “*Ecosystem services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems*” de Gretchen Daily e col. (1997) e publicada pela *Ecological Society of America*, que lista dezesseis serviços ecossistêmicos (Quadro 2), colocam os serviços ecossistêmicos como um tema científico (De Groot e col., 2010; Gomez-Baggethun e col., 2010).

Quadro 1: Os 17 serviços e funções ecossistêmicas e exemplos definidos por Robert Costanza e col. em 1997.

Serviço Ecossistêmico	Função ecossistêmica	Exemplos
1 Regulação dos gases	Regulação da composição química da atmosfera	Equilíbrio entre CO ₂ /O ₂ , O ₃ para a proteção contra UVB e níveis SO _x
2 Regulação climática	Regulação das temperaturas globais, precipitações e outros processos climáticos em nível global ou local	Regulação dos gases de efeito estufa e da produção de dimetilsulfeto (que afeta a formação de nuvens)
3 Regulação de perturbações	Capacidade de amortecimento e integridade dos ecossistemas em resposta às flutuações ambientais	Proteção aos impactos das tempestades, enchentes, secas e capacidade de resposta do ambiente, principalmente a estrutura da vegetação
4 Regulação hídrica	Regulação dos fluxos hidrológicos	Provisão de água para fins agrícolas, processos industriais e transporte
5 Suprimento de água	Armazenamento e conservação da água	Provisão de água em bacias hidrográficas, reservatórios e aquíferos
6 Controle de erosão e retenção de sedimentos	Proteção dos solos	Prevenção de perda de solo por escoamento superficial ou vento e de seu armazenamento em lagos ou zonas úmidas
7 Formação de solos	Processo de formação de solos	Intemperismo das rochas e acúmulo de matéria orgânica
8 Ciclagem de nutrientes	Armazenamento, ciclagem, processamento e retenção de nutrientes	Fixação de nitrogênio, ciclagem de N e P
9 Tratamento de resíduos	Recuperação de nutrientes móveis, remoção ou dispersão de nutrientes ou compostos em excesso	Tratamento de resíduos, controle de poluição e desintoxicação
10 Polinização	Movimentação de gametas	Provisão de polinizadores para reprodução de plantas
11 Controle biológico	Regulação trófica dinâmica das populações	Existência de predadores para controle de espécies, redução de herbivoria
12 Refúgios	Habitat para populações residentes ou em trânsito	Viveiros para desenvolvimento, habitat para espécies migratórias e residentes e locais para hibernação
13 Produção de alimentos	Produção primária bruta utilizada como alimento	Produção de peixes, caça em geral, colheitas, nozes, frutas, agricultura de subsistência
14 Matéria-prima	Produção primária bruta utilizada como matéria-prima	Produção de madeira, combustíveis ou forragem
15 Recursos genéticos	Fontes de materiais biológicos	Utilização na medicina, genes para o aumento da resistência à patógenos, espécies ornamentais
16 Recreação	Oportunidades para atividades recreativas	Ecoturismo, pesca esportiva, atividades ao ar livre
17 Cultural	Oportunidade de uso não-comercial	Valores estético, artístico, educacional, espiritual ou científico dos ecossistemas

Fonte: Adaptado de Costanza e col. (1997).

Quadro 2: Os 16 serviços ecossistêmicos listados por Daily e col. em 1997.

Serviços ecossistêmicos	
1 purificação da água e do ar	9 manutenção da biodiversidade
2 mitigação de secas e inundações	10 proteção da costa contra a erosão
3 geração, conservação e renovação da fertilidade dos solos	11 proteção contra raios UVB
4 desintoxicação e decomposição de resíduos	12 estabilização parcial do clima
5 polinização de culturas e vegetação natural	13 moderação de eventos climáticos extremos e seus impactos
6 dispersão de sementes	14 beleza estética
7 ciclagem e movimentação de nutrientes	15 suporte para atividade intelectual
8 controle de pragas	16 suporte para atividade espiritual

Fonte: Adaptado de Daily e col. (1997).

Em 2003, outra publicação de impacto, a “*Millennium Ecosystem Assessment*” (MEA, 2003) da Organização das Nações Unidas (em inglês, UN - *United Nations*), consolida e sistematiza o conceito de serviço ecossistêmico (Quadro 3), trazendo a discussão para a esfera política mundial.

Quadro 3: As quatro categorias de serviços ecossistêmicos propostas pela MEA (2003).

Serviços ecossistêmicos	
Categoria	Exemplos
1 serviços de provisão	água, madeira, fibras
2 serviços de regulação	estabilização do clima, prevenção de enchentes, inundações e doenças, degradação de resíduos, garantia da qualidade da água
3 serviços de suporte	formação dos solos, fotossíntese, ciclagem de nutrientes
4 serviços culturais	benefícios recreacionais, estéticos, espirituais

Fonte: Adaptado MEA (2003).

A literatura sobre o tema apresenta dois conceitos, os serviços ecossistêmicos e os serviços ambientais. Os serviços ecossistêmicos são os bens e serviços advindos de sistemas naturais, sem interferência humana direta; já os serviços ambientais são os bens e serviços associados aos ecossistemas manejados, ou seja, serviços produzidos por ecossistemas com intervenções humanas (Muradian e col., 2010; WWF, 2014).

No Brasil, a diferenciação entre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais está

presente em projetos de leis e decretos:

- Projeto de Lei n° 792/2007, que “Dispõe sobre a definição de serviços ambientais e dá outras providências” (Brasil, 2007) e o Projeto de Lei n° 312/2015 que “Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências” (Brasil, 2015), ambos ainda em tramitação no Congresso Nacional, que definem:
 - “serviços ecossistêmicos: benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoramento das condições ambientais, nas seguintes modalidades”, podendo ser serviços de provisão, suporte e regulação, bem como serviços culturais;
 - “serviços ambientais: iniciativas individuais ou coletivas que podem favorecer a manutenção, a recuperação ou o melhoramento dos serviços ecossistêmicos”.
- Decreto n° 55.947, de 24 de junho de 2010, que “dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas (São Paulo, 2010), conhecida como PEMC (Lei n° 13.798, de 9 de novembro de 2009), define:
 - “serviços ecossistêmicos: benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”;
 - serviços ambientais: serviços ecossistêmicos que têm impactos positivos além da área onde são gerados”.

Além disso, tratam do tema de serviços ambientais o Decreto n° 59.260, de 5 de junho de 2013, que “Institui o Programa Estadual de apoio financeiro a ações ambientais, denominado Crédito Ambiental Paulista, e dá providências correlatas” que se propõem a dar apoio financeiro aos “programas relacionados aos Pagamentos por Serviços Ambientais para conservação de remanescentes florestais e recuperação ecológica” (São Paulo, 2013) e o Decreto n° 60.521, de 5 de junho de 2014, que “Institui o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água, institui a unidade padrão Árvore-Equivalente e dá providências correlatas”, que coloca que “a Secretaria do Meio Ambiente instituirá, por resolução, Projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (São Paulo, 2014).

Muradian e col. (2010), colocam que esses conceitos, muitas vezes, são utilizados como sinônimos, principalmente nos países de língua inglesa. Uma busca, realizada em

janeiro de 2017 utilizando o portal *Web of Science* e sem restrição de data de publicação, apresentou 29.107 artigos com o termo *environmental service* e 19.966 com o termo *ecosystem service*, mostrando que, apesar de muitas vezes serem utilizados como sinônimos, o termo *environmental service* é o mais encontrado em pesquisas já publicadas.

Alguns desses serviços são mais facilmente compreendidos do que outros pelas pessoas que não estudam o tema, como o sequestro de carbono ou a biodiversidade. O importante, entretanto, é identificar em cada projeto o serviço de interesse que seja distinguível de forma clara dos demais e que, tanto quanto for possível, deve ser mapeado, medido e valorado, podendo utilizar a valoração monetária ou não (Kremen, 2005; Turner e Daily, 2008).

Alterações nos padrões de uso e ocupação dos solos acarretam efeitos diretos na provisão de serviços advindos dos ecossistemas, como por exemplo, quando a vegetação nativa é removida e ocorre a diminuição ou a perda da capacidade de estocar carbono (potencializando o efeito estufa), de remover poluentes e de regular o microclima (com formação de ilhas de calor), de fornecer abrigo, fibra ou alimento e de manter a estrutura do solo, diminuindo a retenção ou a infiltração da água no solo, podendo inclusive, trazer impactos negativos sobre valores culturais, recreacionais ou científicos (Patz e col., 2005; Crossman e col., 2013).

Como pano de fundo para todas as alterações ocorridas no ambiente, encontram-se as mudanças climáticas, definidas pelo Painel Intergovernamental das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (*IPCC*, sigla em inglês)¹ como as alterações no estado do clima que podem ser identificadas por variações na média da temperatura ou ainda, na variabilidade de propriedades características e que persistem por tempo prolongado (IPCC, 2007).

O último relatório do IPCC aponta evidências de que as atividades humanas exercem influência nos processos de aquecimento da atmosfera e do oceano, nas mudanças no ciclo hidrológico global, nas reduções da frequência da ocorrência de neve e da formação de gelo, no aumento das médias globais do nível do mar e nas mudanças em alguns eventos climáticos considerados extremos, concluindo que é muito provável que a influência humana tenha sido a causa predominante do aquecimento observado desde meados do século 20 (IPCC, 2013).

¹ *Intergovernmental Panel on Climate Change*.

As mudanças no clima, não são o aspecto central desse estudo, mas é importante lembrar que são variáveis relacionadas ao ambiente que não devem ser desconsideradas. Essas mudanças interferem direta ou indiretamente na oferta e na demanda de serviços ecossistêmicos e ambientais.

Quando o assunto é adaptação às mudanças climáticas, os serviços ecossistêmicos podem contribuir para o aumento da resiliência das populações, como por exemplo, por meio da regulação de microclima, proporcionando conforto térmico ou da regulação dos fluxos hidrológicos, evitando enchentes ou secas prolongadas. Da mesma maneira, o serviço ecossistêmico de sequestro de carbono contribui para a mitigação das mudanças climáticas, diminuindo a concentração de gases de efeito estufa, por meio da retirada de toneladas de gás carbônico da atmosfera.

O fato é que, o ambiente não pode mais ser visto como uma barreira ao crescimento econômico, pautado em uma visão reducionista, muitas vezes baseada somente em questões políticas. O entendimento dos conceitos de serviço ecossistêmico e ambiental, bem como a disponibilização das informações sobre a provisão e o consumo desses serviços são fundamentais para a alteração dessa visão. Na busca pelo desenvolvimento sustentável, o ambiente não pode ser excluído, devendo ser visto como fonte de recursos, não somente aqueles passíveis de extração, como minérios ou fibras, mas também, aqueles inerentes à sobrevivência humana, que não podem ser extraídos de seu local de geração, como sequestro de carbono, biodiversidade e infiltração de água de chuva.

A gestão desses serviços deve incluir as características da sociedade em questão. Os valores sociais precisam ser conhecidos, para que as respostas às alterações ambientais sejam rápidas e eficientes. Ives e Kendal (2014) encontraram cinco premissas em relação à gestão dos ecossistemas: i) os valores atribuídos pela sociedade aos recursos advindo dos ecossistemas sofrem alteração ao longo do tempo; ii) esses valores diferem entre grupos sociais diversos; iii) múltiplos valores podem ser atribuídos ao mesmo lugar; iv) existem inúmeras combinações entre valores, atitudes e comportamentos em relação aos ecossistemas e; v) o valor atribuído aos serviços advindos dos ecossistemas pode influenciar no julgamento da sociedade para a tomada de decisão.

Assim, a compreensão do ambiente, juntamente com as alterações à que está sendo submetido, bem como a percepção das populações em relação a esse ambiente, são essenciais para a tomada de decisão em políticas públicas.

1.2 Região Metropolitana de São Paulo

Consiste um grande desafio o entendimento da dinâmica urbana do ponto de vista ambiental. As interações humanas com os ecossistemas estão em constante alteração, as sociedades seguem criando novas demandas, exigindo uma rápida adaptação na gestão dos recursos naturais, o que muitas vezes, não ocorre. Nesse contexto, os colapsos em sistemas estabelecidos ocorrem, como a escassez de água, a falta de energia elétrica ou a redução drástica da oferta de algum produto disponível no mercado (alimentos, minérios, fibras etc.).

O Departamento de Questões Econômicas e Sociais da UN, em seu último relatório “*World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*”, mostrou que no ano de 2014 a população urbana representava 54% de toda a população mundial e estimou que em 2050 esse número chegará a 66% (UN, 2015). Na América Latina, aproximadamente 79% população vive em áreas urbanas, no Brasil, o número cresce para 85% e no estado de São Paulo, 96% é urbana. São Paulo, juntamente com sua região metropolitana, é a 6° *mega-city*² do planeta, com aproximadamente 21 milhões de habitantes (IBGE, 2010a; UN, 2015).

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é composta por 38 municípios divididos em sub-regiões administrativas, além do município de São Paulo, como mostra a Figura 1.

Figura 1: São Paulo e demais municípios da Região Metropolitana, divididos em sub-regiões administrativas.

² As *mega-cities* destacam-se pela área e concentração de atividades econômicas em uma região, contudo, recebem essa denominação quando abrigam, pelo menos, um em cada oito habitantes urbanos do planeta (UN, 2015).

Fonte: Emplasa, 2016.

Esses municípios apresentam características sociais, econômicas e ambientais distintas, como apresenta a Tabela 1, de maneira resumida.

Tabela 1: São Paulo e demais municípios integrantes da Região Metropolitana de São Paulo, territórios, remanescentes florestais, áreas de proteção de mananciais, IDH e população.

		Território	^a RF	RF ^b UGRHI	^c APM	APM	^d IDH	População	População	
		(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	2010	2010	2015	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
Capital	São Paulo	1.521,11	21,12	321,28		36	547,60	0,805	11.253.503	11.967.825
Norte	Caieiras	97,64	17,47	17,06	6	20	19,53	0,781	86.529	95.780
	Cajamar	131,39	12,88	16,92	6		0,00	0,728	64.114	71.805
	Francisco Morato	49,00	15,33	7,51	6		0,00	0,703	154.472	168.243
	Franco da Rocha	132,78	15,10	20,05	6	5	6,64	0,731	131.604	145.755
	Mairiporã	320,70	37,81	121,25	6	80	256,56	0,788	80.956	92.323
Total		731,50		182,79			282,72		517.675	573.906
Leste	Arujá	96,17	25,29	24,32	6	51	49,05	0,784	74.905	83.939
	Biritiba-Mirim	317,41	35,34	112,17	6	89	282,49	0,712	28.575	31.158
	Ferraz de Vasconcelos	29,56	20,73	6,13	6	40	11,83	0,738	168.306	184.700
	Suzano	206,24	15,46	31,88	6	72	148,49	0,765	262.480	285.280
	Guarulhos	318,68	30,96	98,67	6	30	95,60	0,763	1.221.979	1.324.781
	Itaquaquecetuba	82,62	9,55	7,89	6		0,00	0,714	321.770	352.801
	Mogi das Cruzes	712,54	23,37	166,50	6	49	349,15	0,783	387.779	424.633
	Poá	17,26	5,27	0,91	6	6	1,04	0,771	106.013	113.793
	Salesópolis	425,00	34,02	144,58	6	98	416,50	0,732	15.635	16.688
	Santa Isabel	363,33	23,10	83,93	6	82	297,93	0,738	50.453	54.926
Guararema	270,82	14,34	38,83	2		0,00	0,731	25.844	28.344	
Total		2.839,62		715,81			1.652,06		2.663.739	2.901.043
Sudeste	Mauá	61,91	11,79	7,30	2	19	11,76	0,766	386.089	453.286
	Diadema	30,73	5,01	1,54	6	22	6,76	0,757	417.064	412.428
	Ribeirão Pires	99,08	33,11	32,80	6	100	99,08	0,718	113.068	120.396
	Rio Grande da Serra	36,34	47,99	17,44	6	100	36,34	0,749	43.974	48.302
	Santo André	175,78	36,85	64,77	6	54	94,92	0,815	676.407	710.210
	São Bernardo do Campo	409,53	47,16	193,12	6	53	217,05	0,805	765.463	816.925
	São Caetano do Sul	15,33	0,00	0,00	6		0,00	0,862	149.263	158.024
Total		828,70		316,97			465,91		2.551.328	2.719.571
Sudoeste	Cotia	323,99	45,13	146,22	6	65	210,60	0,780	201.150	229.548
	Embu das Artes	70,40	23,00	16,19	6	59	41,53	0,735	240.230	261.781
	Embu-Guaçu	155,64	45,69	71,12	6	100	155,64	0,749	62.769	67.296
	Itapecerica da Serra	150,74	40,13	60,50	6	100	150,74	0,742	152.614	167.236
	Taboão da Serra	20,39	9,02	1,84	6		0,00	0,769	244.528	272.177
	Juquitiba	522,17	76,49	399,39	6	100	522,17	0,709	28.737	30.642
	São Lourenço da Serra	186,46	68,32	127,39	11	100	186,46	0,728	13.973	15.177
Vargem Grande Paulista	42,49	16,19	6,88	11		0,00	0,770	42.997	48.720	
Total		1.472,28		829,53			1.267,14		986.998	1.092.577
Oeste	Barueri	65,70	8,14	5,35	10		0,00	0,786	240.749	262.275
	Carapicuíba	34,55	3,30	1,14	6		0,00	0,749	369.584	392.294
	Itapevi	82,66	24,04	19,87	6		0,00	0,735	200.769	223.404
	Jandira	17,45	7,56	1,32	6		0,00	0,760	108.344	118.832
	Osasco	64,95	2,40	1,56	6		0,00	0,776	666.740	694.844
	Pirapora do Bom Jesus	108,49	7,56	28,92	6		0,00	0,727	15.733	17.646
	Santana de Parnaíba	179,95	2,40	43,38	6		0,00	0,814	108.813	126.574
Total		553,75		101,54			0,00		1.710.732	1.835.869
Total geral		7.946,96		2.467,92			4.215,44		19.683.975	21.090.791

^aRF - Remanescentes Florestais

^bUGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos: 2-Paraíba do Sul; 6-Alto Tietê; 10-Tietê/Sorocaba; 11-Ribeira do Iguape e Litoral Sul.

^cAPM - Área de Proteção de Mananciais

^dIDH - Índice de Desenvolvimento Humano.

Fontes de dados: (1) IBGE, 2015a; (2) Sifesp, 2009; (3) DAEE, 2004; (5) SIGAM, s.d.; (6) IBGE, 2010 e; (7) IBGE, 2010 e IBGE, 2015b.

Entre as sub-regiões da RMSP, a Leste é a mais populosa, com mais de 2.900.000 habitantes, sendo que o município de Guarulhos (o segundo mais populoso de toda a RMSP) abriga 45,7% da população da sub-região (IBGE, 2015). Em contrapartida, a sub-região Norte é a menos populosa, com 573.906 habitantes.

O município de São Caetano do Sul apresenta o maior IDH (0,862) e está localizado na sub-região Sudeste, que apresenta a maior média de IDH (0,781) dentre as sub-regiões da RMSP, cujo IDH médio é de 0,758. A sub-região com menor IDH é a Norte, onde está localizado o menor IDH (0,703) de toda a RMSP, o município de Francisco Morato (IBGE, 2010).

Em termos territoriais, a maior sub-região é a Leste, com 2.839km² e a menor é a Oeste, com 553km². A sub-região Sudoeste apresenta a maior área de remanescentes florestais, no que se refere à extensão territorial, o município de Juquitiba é o mais preservado de toda a RMSP, com 399,39km² de remanescentes e o município de São Caetano do Sul o menos preservado, não apresentando áreas de remanescentes florestais (Sifesp, 2009).

A maior parte dos municípios da RMSP (33) está localizada nos limites da UGRHI (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) do Alto Tietê. Guararema e Mauá fazem parte da UGRHI do Paraíba do Sul, os municípios de São Lourenço da Serra e Vargem Grande Paulista estão inseridos na unidade Ribeira do Iguape e Litoral Sul, por fim, Barueri é o único município da região inserido na unidade Tietê/Sorocaba (DAEE, 2004).

A RMSP possui 25 municípios inseridos em áreas de proteção de mananciais, desses, seis estão 100% inseridos nas APM, todos com restrições de uso e ocupação do solo por meio das leis estaduais n°898/75 e n°1.172/76 (São Paulo, 1975 e 1976), ambas regulamentadas pelo Decreto n°9.714, de 19 de abril de 1977, que “aprova o Regulamento das Leis n.º 898, de 18 de dezembro de 1975 e n.º 1172, de 17 de novembro de 1976, que dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para a proteção aos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo” (São Paulo, 1977). No ano de 1997 foi promulgada a Lei Estadual n° 9.866, que “dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, e dá outras providências” e que passa a determinar as penalidades cabíveis para danos ambientais nas áreas de proteção de mananciais da RMSP (São Paulo, 1997). Além disso, possuem legislação específica os mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga (Lei n° 12.233, de 16 de janeiro de 2006) e da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings (Lei n° 13.579, de 13 de julho de 2009).

Existe, na RMSP, um paradoxo, por um lado, a amplitude e urgência das soluções

para as questões ambientais em áreas urbanas e, por outro, a limitação de estudos empíricos sobre os processos de interação entre os ecossistemas e o crescimento urbano, o que justifica a realização de estudos como esse.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar e analisar o fluxo de serviços ambientais na Região Metropolitana de São Paulo. Criar subsídios visando ao desenvolvimento de políticas públicas para a gestão de recursos naturais, no contexto das mudanças climáticas, que possam promover o equilíbrio entre provedores e recebedores desses serviços, contribuindo para a melhoria da saúde ambiental, e proporcionando o aumento da resiliência das populações.

2.2 Objetivos específicos

Para que o objetivo geral fosse alcançado, foram traçados objetivos específicos:

- i) Identificar a provisão e a oferta, bem como a demanda por serviços ambientais nos municípios da RMSP;
- ii) Avaliar qual ou quais desses serviços contribuem de forma mais eficiente para a melhoria da saúde ambiental, contribuindo para a redução da vulnerabilidade da população frente às mudanças climáticas;
- iii) Identificar a ocorrência de injustiças socioambientais dentre os municípios da RMSP, buscando propor medidas ligadas aos serviços ambientais que possam contribuir para a redução das mesmas.
- iv) Aprofundar a pesquisa para o município de Guarulhos, fornecendo subsídios ao Projeto ResNexus.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Natureza da pesquisa

Sendo o objetivo geral dessa pesquisa a identificação e análise do fluxo de serviços ambientais na Região Metropolitana de São Paulo (pesquisa de caráter inédito), existe a necessidade de conhecimento da região, dos serviços ecossistêmicos existentes e serviços ambientais prestados, de como esses serviços fluem, da interação entre os municípios na utilização e manutenção desses serviços e da ocorrência de injustiças socioambientais; portanto, o tipo de pesquisa selecionado para a sua realização tem caráter exploratório. Dentre as metodologias utilizadas para pesquisas de caráter exploratório, optou-se pela metodologia de estudo de caso, sendo essa uma estratégia de pesquisa que compreende um método abrangente, que trata desde a lógica do planejamento e técnicas de coleta de dados até abordagens específicas à análise dos mesmos (Gil, 2007).

3.2 Estudo de caso

A metodologia de Estudo de caso utilizada nessa pesquisa, é a sugerida por Robert Yin (2005), que coloca um conjunto de etapas a serem seguidas em pesquisas com formato de estudo: i) formulação da questão de estudo; ii) definição da unidade de análise; iii) determinação do número de casos; iv) elaboração do protocolo de pesquisa; v) coleta de dados; vi) avaliação e análise de evidências; vii) preparação do relatório final.

3.2.1 Questão de estudo

A questão de estudo foi formulada pensando em como seria possível atingir o objetivo geral da pesquisa.

Questão de estudo: *É possível identificar e analisar o fluxo de serviços ambientais na RMSP, para que este seja utilizado como um subsídio no desenvolvimento de políticas públicas de gestão de recursos naturais?*

3.2.2 Unidade de análise

A unidade de análise do estudo é Região Metropolitana de São Paulo, que é definida

pela Lei Complementar nº1.139, de 16 de junho de 2011, que “Reorganiza a Região Metropolitana da Grande São Paulo, cria o respectivo Conselho de Desenvolvimento e dá providências correlatas” (São Paulo, 2011).

Unidade de análise: *Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), contendo sua capital, São Paulo, e os 38 municípios adjacentes.*

Cabe ressaltar que esse estudo está alinhado ao Projeto de Pesquisa “ResNexus – Resiliência e vulnerabilidade quanto ao nexo urbano de alimentos, água, energia e ambiente” (Fapesp 2015/50132-6). Assim, foi realizado para esse estudo um aprofundamento no fluxo de serviços ambientais para o município de Guarulhos, unidade de análise do Projeto ResNexus.

3.2.3 Determinação do número de casos

A Região Metropolitana de São Paulo foi escolhida por ser uma unidade de análise muito peculiar, estando entre as maiores do planeta. Com uma área territorial de 7.946,96 km² e com mais de 21 milhões de habitantes (IBGE, 2015), o que corresponde a aproximadamente 47,5% da população do estado de São Paulo. É a região mais rica do país, responsável por 62,6% do PIB (Produto Interno Bruto) do estado (SEADE, 2016). De acordo com Yin (2005), quando um caso é muito raro ou extremo, “vale a pena documentar e analisar”, ainda que seja um caso único.

Número de casos: *estudo de caso único.*

3.2.4 Protocolo de pesquisa

De acordo com Yin (2005), um protocolo contém os instrumentos utilizados para a coleta de dados, bem como os procedimentos e as regras gerais para a realização da pesquisa. Para essa pesquisa foi elaborada uma Matriz Ambiental da Região Metropolitana de São Paulo (Tabela 2), onde foram inseridas as informações ambientais, advindas de publicações anuais ou de relatórios, disponibilizadas por órgãos governamentais brasileiros em bancos de dados *online*.

Tabela 2: Protocolo de pesquisa denominado Matriz Ambiental da Região Metropolitana de São Paulo.

		Território	Remanescentes Florestais	UGRHI	Área de proteção de mananciais	População 2010	IDH	População estimada em 2015	Saneamento (água e esgoto)					
									Coleta	Tratamento	IQA	IAP	Vazão	Consumo per capita
	Municípios													
Capital	São Paulo	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	SIFESP - Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo	DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica	SIGAM - Sistema Integrado de Gestão Ambiental	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Cetesb - Companhia Ambiental do estado de São Paulo e SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento					
Norte	Caieiras													
	Cajamar													
	Francisco Morato													
	Franco da Rocha													
	Mairiporã													
Leste	Arujá													
	Biritiba-Mirim													
	Ferraz de Vasconcelos													
	Suzano													
	Guarulhos													
	Itaquaquecetuba													
	Mogi das Cruzes													
	Poá													
Sudeste	Salesópolis													
	Santa Isabel													
	Guararema													
	Mauá													
	Diadema													
	Ribeirão Pires													
	Rio Grande da Serra													
Sudoeste	Santo André													
	São Bernardo do Campo													
	São Caetano do Sul													
	Cotia													
	Embu das Artes													
	Embu-Guaçu													
	Itapeerica da Serra													
	Taboão da Serra													
Oeste	Juquitiba													
	São Lourenço da Serra													
	Vargem Grande Paulista													
	Barueri													
	Carapicuíba													
	Itapevi													
	Jandira													
	Osasco													
	Pirapora do Bom Jesus													
	Santana de Parnaíba													

3.2.5 Coleta de dados

Com o objetivo de proporcionar maior confiabilidade ao estudo, o levantamento de informações pertinentes ao tema foi realizado buscando atender aos três princípios de coletas de dados propostos por Yin (2005):

Princípio 1: utilizar várias fontes de evidências.

Nessa pesquisa foram utilizados dados secundários, assim, as fontes de evidências incluíram revisão da literatura e relatórios, informes, documentos de órgão governamentais e mapas (descritos no Princípio 2).

A revisão de literatura foi realizada por meio de artigos recomendados, encontrados por busca cruzada e, principalmente, por pesquisa bibliográfica, em que foram selecionados artigos completos publicados em periódicos científicos indexados na base

de dado *Web of Science*, a saber:

a) Recorte de tempo: foram selecionados artigos entre 2011 (ano do encerramento da pesquisa bibliográfica realizada durante a elaboração da dissertação de mestrado que deu origem ao presente estudo) até 2016 (mês junho, quando a pesquisa foi encerrada).

b) Idioma: artigos publicados em português e inglês.

d) Tipo: artigo, revisão ou relatório.

e) Organização: todos os artigos foram organizados utilizando o programa *EndNoteWeb*.

f) Observação: alguns artigos não se encontravam disponíveis ou exigiam pagamento para o acesso, nesses casos foram excluídos da pesquisa.

A Tabela 3, a seguir, contém o descritor, o número de artigos e as palavras-chave utilizadas como os critérios de seleção, bem como o período da pesquisa.

Tabela 3: Resultado da pesquisa bibliográfica.

1º etapa		2º etapa	3º etapa
Geral		Refinado por assunto	Refinado por interesse
Você pesquisou por: Tópico: (Environmental Service) Refinado por: Domínios de pesquisa: (SCIENCE TECHNOLOGY) AND Tipos de documento: (ARTICLE OR REVIEW OR REPORT) AND Idiomas: (ENGLISH OR OR PORTUGUESE) AND Áreas de pesquisa: (ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY OR BIODIVERSITY CONSERVATION OR WATER RESOURCES OR FORESTRY OR URBAN STUDIES) Tempo estipulado: 2011-2016		Palavras-chave: City, urban, metropolis, green areas, urban parks, human well being, climate change, protected areas, ecosystems services, environmental services, fresh water, watershed	
2011	Resultados: 725	80	14
2012	Resultados: 700	81	17
2013	Resultados: 923	92	25
2014	Resultados: 1013	91	16
2015	Resultados: 1209	126	28
2016	Resultados: 675	63	13
Total		533	113

Princípio 2: criar um banco de dados para o estudo de caso.

Um banco de dados reais deve ser produzido pelo pesquisador antes da elaboração de qualquer relatório, possibilitando assim, uma análise secundária independentemente de qualquer parecer feito pelo pesquisador (Yin, 2005).

O banco de dados dessa pesquisa é formado por informações obtidas em:

- a) ANA – Agência Nacional de Águas: reservatórios;
- b) Cetesb – Companhia Ambiental do estado de São Paulo: qualidade da água, reservatórios, vazões, qualidade do ar, coleta e tratamento de esgoto Emplasa –

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A: áreas de proteção de mananciais e Unidades de Conservação (UCs);

- c) Cobrape – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos: sistemas de tratamento de água e esgoto;
- d) DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- e) Fabhat – Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: sistemas de tratamento de água e esgoto;
- f) IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: informações socioeconômicas;
- g) Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo: sistemas de tratamento de água e esgoto;
- h) Sifesp – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo: remanescentes florestais;
- i) SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: coleta e tratamento de esgoto e consumo de água.

Princípio 3: manter o encadeamento de evidências.

O encadeamento de evidências proposto por Yin (2005) permite que um observador externo possa seguir as origens de qualquer evidência, desde a questão de estudo até a conclusão, para esse estudo o encadeamento de evidências está representado na Figura 2.

Figura 2: Encadeamento de evidências relacionadas ao presente estudo de caso.

Fonte: Adaptado de Yin, 2005.

3.2.6 Avaliação e análise das evidências

A avaliação das evidências foi realizada com base no modelo lógico de nível de programa proposto por Yin (2005), que tem por objetivo fazer com que o pesquisador possa verificar, durante todo o processo de pesquisa, se está realizando as etapas necessárias para alcançar os objetivos desejados.

Os resultados do estudo de caso apresentam-se de três formas: *i*) resultado direto e imediato; *ii*) resultado indireto intermediário esperado; e *iii*) resultado indireto e final esperado; como consta na Figura 3.

Figura 3: Análise de evidências utilizando o “Modelo lógico de nível de programa” para a pesquisa “Estudo do fluxo dos serviços ambientais na Região Metropolitana de São Paulo”.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa tese de doutorado é composta por 3 manuscritos, sendo 1 capítulo de livro já publicado, 1 artigo submetido e 1 artigo original, que serão apresentados posteriormente.

Inicialmente, é importante lembrar que em pesquisas de estudo de caso, recomenda-se a verificação da validade do constructo³ por meio de uma teoria que possibilite generalizações de caráter analítico (Yin, 2005). Para esse estudo, foi utilizada a abordagem da influência das mudanças climáticas sobre ambiente e os ecossistemas, levando em conta a inter-relação entre os ecossistemas e a saúde ambiental, que por sua vez, impacta a saúde das populações. Essa abordagem é respaldada por diversos estudos sobre os temas mudanças climáticas, saúde ambiental e saúde, como apresenta a Figura 4.

Figura 4: Teoria generalizada sobre mudanças climáticas, ecossistemas, saúde ambiental e saúde.

Assim, as análises sobre a RMSP tiveram início com a coleta de dados para a Matriz Ambiental da Região Metropolitana, para o intervalo de tempo entre 2010 (ano do último

³ Constructo: ideia central de um estudo. A verificação da validade do constructo é necessária porque existe uma crítica de que a decisão para a coleta de dados em pesquisas de estudo de caso é realizada de forma subjetiva pelo pesquisador (Yin, 2005).

Censo realizado pelo IBGE) e 2015 (formando uma série histórica de cinco anos).

Primeiramente, foram coletadas informações disponíveis que pudessem dar um panorama geral sobre a saúde ambiental e as características socioeconômicas da população da RMSP. Nesse sentido, foram compilados dados sobre territórios, remanescentes florestais, UGRHI, área de proteção de mananciais e qualidade das águas, bem como sobre população, IDH e consumo per capita de água configurando a 1ª fase da Matriz Ambiental da Região Metropolitana. Os resultados dessa fase deram origem ao primeiro manuscrito da tese (subitem 4.1):

- **Capítulo de livro:** *Inequities and Challenges for a Metropolitan Region to Improve Climate Resilience.*

- Imperio -Favaro, A.K.M. e col. *Inequities and Challenges for a Metropolitan Region to Improve Climate Resilience.* In: W. Leal Filho e col. (eds.). *Climate Change and Health, Improving Resilience and Reducing Risks.* 1. ed. Springer International Publishing, 2016, p.419-432.

Analisar esses dados, buscando contribuições para a melhoria da saúde ambiental, não é uma tarefa trivial. Para compreender essa Matriz Ambiental é necessário observar a complexidade das inter-relações entre o ambiente e a sociedade.

Seguindo a lógica da interdisciplinaridade, buscando “a construção de um objeto científico a partir da colaboração de diversas disciplinas” (Sobral e col., 2011). O Prof. Dr. Leandro Luiz Giatti coordena um grupo de pesquisa interdisciplinar, com o objetivo de aperfeiçoar as pesquisas individuais, fomentar pesquisas coletivas e desenvolver projetos temáticos. Na época da redação desse manuscrito, estava em curso o Projeto Temático “Indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde para a Região Metropolitana de São Paulo - Uma abordagem ecossistêmica para estudo em distintos níveis holárquicos”, assim, alguns integrantes do projeto, os biólogos Natasha C. Maria, Silvana A. Cutolo e Renata F. Toledo, o gestor ambiental Rubens Landin, gestor de negócios Fernando A. Tolffo e a turismóloga Ana C. S. Baptista colaboraram por meio de seus diferentes saberes na discussão sobre ecologia urbana, identificando importantes conceitos em relação aos serviços ecossistêmicos de provisão de água, tornando-se coautores do capítulo.

Nesse capítulo, foram discutidas as condições da RMSP em relação ao serviço

ecossistêmico de provisão de água e os serviços ambientais necessários para a manutenção desse serviço ecossistêmico. Uma grande população, que necessita de estruturas para o atendimento de suas demandas, as desigualdades sociais e as alterações no clima exercem uma pressão significativa sobre o serviço ecossistêmico de provisão de água, o que torna as medidas de proteção das áreas de mananciais, bem como de remanescentes florestais, tão importantes. Alguns municípios, além de consumidores do serviço ambiental água para abastecimento, também são provedores desse serviço, já que possuem áreas de mananciais e/ou de remanescentes florestais protegidas em seus territórios.

Na 2ª fase, foi realizada a compilação dos dados sobre a captação, tratamento e distribuição de água para a abastecimento, sobre coleta, tratamento e rede de esgotos. Os dados sobre concessões de operação, cargas poluidoras potencial e remanescente e a qualidade e vazão dos reservatórios, também foram coletados nessa fase, resultando em um segundo manuscrito (subitem 4.2):

- **Artigo 1:** Mapping water environmental services in the Metropolitan Region of São Paulo, SP, Brazil.
 - Submetido para publicação na revista *Ecological Indicators*, enquadrada na classificação “A1” nas áreas de avaliação Ciências Ambientais e Interdisciplinar, segundo critérios de “Periódicos *Qualis*” da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

O primeiro artigo aborda o fluxo do serviço ambiental água para abastecimento público e do serviço ambiental tratamento de efluentes, dado que ambos estão relacionados aos serviços ecossistêmicos disponíveis ou necessários na RMSP. As áreas de remanescentes florestais e áreas de proteção de mananciais são a base para esse estudo, pois delas dependem os ecossistemas para a continuação da provisão de serviços. Em uma região metropolitana, com mais de 21 milhões de habitantes, a demanda por água e a pressão sobre as áreas protegidas continuam aumentando e a situação caótica da urbanização é exacerbada pelas mudanças ambientais e climáticas.

Em seguida, a chamada 3ª fase, consistiu na reunião de informações sobre o município de Guarulhos. Foram coletados dados sobre a qualidade do ar, os parques municipais e estaduais, a origem da água para abastecimento público, os aterros sanitários

e as áreas contaminadas. Essas informações foram utilizadas para a construção do terceiro e último manuscrito dessa tese (subitem 4.3).

- **Artigo 2:** Serviços Ecossistêmicos em áreas urbanas – Estudo de caso Guarulhos, São Paulo, Brasil. Artigo original, *não submetido*.

Nesse artigo foram estudados os serviços ecossistêmicos urbanos de remoção de poluentes, regulação de microclima, provisão de água e decomposição de resíduos, prestados pelo município, que conta com áreas de remanescentes florestais e áreas de proteção de mananciais. Os serviços de remoção de poluente e sequestros de carbono foram valorados e a autossuficiência em relação à água foi discutida.

Sendo o município de Guarulhos a unidade de análise do Projeto Temático ResNexus, foram convidados para contribuir com o estudo, as pesquisadoras integrantes do projeto Carolina M. Carvalho (geóloga) e Elizabeth A. S. Rebolledo (eng. civil), bem como o pesquisador visitante Michele D. Fontana (urbanista), na parte de geoprocessamento (QGIS) e o Prof. Dr. Antônio C. Rossin (eng. sanitaria), nas discussões sobre provisão de água. Este último artigo possibilitou um aprofundamento na análise proposta de acordo com os objetivos dessa pesquisa. De fato, esse estudo pode ser considerando um acréscimo pertinente, uma vez que buscou explorar determinado município sob uma lógica analítica convergente, sem desconectá-lo de sua importância dentro do sistema metropolitano, em foco nessa tese.

Assim, os resultados apresentados nessa tese, na forma de artigos, se caracterizam de modo fluente e convergente contemplando os objetivos gerais e específicos estabelecidos.

5. CONCLUSÃO

A Região Metropolitana de São Paulo, uma das maiores do planeta, necessita de muitos recursos para suprir as demandas dos seus mais de 21 milhões de habitantes e essa não é uma tarefa simples. Marcada por altas taxas de urbanização, degradação ambiental e desigualdade social, a região não conta com uma estrutura de governança metropolitana na gestão dos recursos naturais, que reconheça os serviços ambientais no âmbito de sistemas de suporte à vida, fundamentais à sustentabilidade da metrópole enquanto um conjunto complexo, caracterizado por fragmentações quanto à sua gestão pública.

A falta de informação sobre os recursos naturais em nível local dificulta a abordagem ecossistêmica para a gestão dos bens e serviços ecossistêmicos e ambientais. Grande parte da sociedade não possui uma percepção sobre a necessidade de provisão de bens e serviços advindos dos ecossistemas. Água potável, ar fresco e alimentos são consumidos, por outro lado, resíduos sólidos e esgotos são gerados nas áreas urbanas sem que a sociedade se pergunte de onde vêm os recursos e para onde vão os resíduos. Contudo, esse fluxo tem um custo ambiental.

Essa tese teve por objetivo a identificação da provisão, da oferta e da demanda dos serviços ambientais na RMSP, com base nos dados disponibilizados por instituições brasileiras. Foi construída uma Matriz Ambiental da Região Metropolitana, que foi sendo alimentada com dados ligados ao meio ambiente da região. Essa construção foi realizada em três fases.

A primeira, deu origem ao primeiro manuscrito dessa tese, um capítulo de livro sobre a inequidade e os desafios de aumentar a resiliência da população da RMSP frente às mudanças climáticas. Concluiu-se nesse capítulo que as áreas de remanescentes florestais e as áreas de mananciais são grandes provedoras de serviços ecossistêmicos e os municípios que preservam essas áreas, são os maiores provedores de serviços ambientais. Da mesma maneira, os municípios com as maiores populações são os maiores recebedores de serviços, pois necessitam de muitos recursos para o suprimento das necessidades da sociedade. Essa identificação dos municípios que são provedores e dos que são recebedores de serviços é muito importante para promover o equilíbrio entre provisão e consumo, contribuindo para a redução da desigualdade entre aqueles que são obrigados a preservar, arcando com o ônus da preservação, e aqueles que consomem sem se preocupar

com a provisão do serviço. Cabe ressaltar que nesse capítulo os conceitos “*ecosystem services*” e “*environmental services*” foram utilizados como sinônimos.

A segunda fase constituiu um estudo aprofundado sobre o serviço ambiental de provisão de água para abastecimento público na RMSP, pois ao longo da busca pelos dados foi observado um conjunto maior de informações disponíveis sobre esse recurso, o que possibilitou identificação da provisão, da oferta e da demanda por esse serviço. Dentre os 39 municípios da RMSP foram identificados os que mais consomem e os que mais produzem serviços ambientais relacionados a água. Assim, pode-se confirmar a correlação entre áreas de mananciais e remanescentes florestais e a provisão do serviço ambiental de água para abastecimento público, resultado do primeiro manuscrito. Além disso, foi possível identificar o fluxo desse serviço, onde é produzido e onde é gerado. O serviço ambiental de tratamento de esgoto também ficou claro nesse momento da pesquisa, quando foi possível identificar o fluxo do serviço, seus maiores provedores e maiores recebedores. Por meio da análise desses fluxos, ficou clara a existência das injustiças socioambientais relacionadas a esses serviços. Diferenças entre a necessidade de preservação, o nível de degradação ambiental e a disponibilidade e qualidade dos serviços ambientais são notórias na RMSP, os que mais preservam, não necessariamente, tem maior acesso aos serviços. O serviço ambiental que proporciona maior grau de melhoria na saúde ambiental é o tratamento de esgoto. A falta de tratamento causa altos níveis de degradação ambiental, com baixos índices de qualidade de água nos corpos hídricos da região, além de estar relacionada às doenças de veiculação hídrica, diminuindo a resiliência das populações, principalmente aquelas que vivem em áreas próximas à rios e córregos contaminados. É importante lembrar que a presença de áreas verdes, principalmente florestas urbanas, é determinante para o aumento da resiliência das populações frente às mudanças climáticas, proporcionando outros serviços ecossistêmicos, como a regulação do microclima, a infiltração de água de chuvas e a recarga de aquíferos. A proteção da biodiversidade também é maior nessas áreas e a possibilidade de atividades de lazer ao ar livre contribuem para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar das populações, agregando ainda mais valor a esses espaços protegidos.

A pesquisa termina com a terceira fase, na qual foi realizado um aprofundamento no estudo dos serviços ecossistêmicos providos pelos ecossistemas urbanos do município de Guarulhos, unidade de análise do projeto temático ResNexus, com o qual essa pesquisa

está alinhada. Os serviços ecossistêmicos de remoção de poluentes, regulação de microclima, provisão de água e decomposição de resíduos e degradação de nutrientes foram identificados, analisados e, quando possível, valorados.

Conclui-se que o reconhecimento da existência dos serviços ambientais e sua perspectiva de incorporação de uma estrutura de governança metropolitana, com a identificação de provedores e recebedores desses serviços, pode contribuir para uma melhor divisão dos recursos naturais, bem como para a diminuição de injustiças socioambientais ligadas aos serviços prestados na região. A busca pela sustentabilidade não pode desconsiderar o acesso desigual a esses serviços e muito menos sua importância para resiliência de populações já tão vulneráveis socialmente. Da mesma maneira, a sustentabilidade não pode se constituir a partir da análise e da gestão de fragmentos isolados, sendo que, com este estudo, promove-se o enaltecimento de uma análise conjunta e sistêmica, sobre os elementos de suporte à vida e seus condicionantes em grandes e complexas metrópoles.

6. REFERÊNCIAS

Boyd, J.; Banzhaf, S. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. **Ecological Economics**, v.63, n.2-3, p.616-626, fev. 2007.

Beça, P.; Santos, R. Measuring sustainable welfare: A new approach to the ISEW. **Ecological Economics**, v.69, n.4, p.810-819, jan. 2010.

Brasil. Presidência da República. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 792/07. Dispõe sobre a definição dos serviços ambientais e dá outras providências. 2007. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=453221&filename=PL+792/>. Acesso em: novembro 2016.

Brasil. Presidência da República. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 312/2015. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1299830&filename=PL+312/2015>. Acesso em: novembro 2016.

Costanza, R. e col. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, Londres, v.387, p.253-260, mai. 1997.

Crossman, N. D. e col. Land science contributions to ecosystem services. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v.5, n.5, p.509-514, out. 2013.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Situação das UGRHIs. 2004. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/perh2204_2207/perh08.pdf>. Acesso em: agosto 2016.

Daily, G.C. e col. **Ecosystem services: Benefits Supplied to Human Societies by Natural Ecosystems**. Ecological Society of America. Washington, DC. 1997.

De Groot, R. e col. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. **Ecological Complexity**, v.7, n.3, p.260-272, 2010.

Deutsch, L. e col. The critical natural capital of ecosystem performance as insurance for

human well-being. **Ecological Economics**, v.44, n.2-3, p.205-217. 2003.

Ehrlich, P.; Kareiva, P.; Daily, G. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. **Nature**, v. 86, n. 401, p. 8-73, jun. 2012.

Emplasa – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A. Região Metropolitana de São Paulo. Sobre a RMSP. São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://www.emplasa.sp.gov.br/RMSP>>. Acesso em: agosto 2016.

English P.B.; e col. Environmental Health Indicators of Climate Change for the United States: Findings from the State Environmental Health Indicator Collaborative. **Environmental Health Perspectives**. [Review]. Houston, v.117, n.11, p.1673-1678, nov. 2009.

Evans, G.W.; Kantrowitz, E. Socioeconomic status and health: The potential role of environmental risk exposure. **Annual Review of Public Health**, v.23, p.303-331, 2002.

Fearnside P.M. Saving tropical forests as a global warming countermeasure: an issue that divides the environmental movement. **Ecological Economics**. v.39, n.2, p.167-84, nov. 2001. Editorial.

Fisher, B. e col. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**, v.68, n.3, p.643-653, 2009.

Freitas, C.M. e col. Ecosystem approaches and health in Latin America. **Cadernos De Saude Publica**, v.23, n.2, p.283-296, fev. 2007.

Giatti, L.L. (Org.). **Fundamentos de saúde ambiental**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2009.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

Gomez-Baggethun, E. e col. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. **Ecological Economics**, v.69, p.1209-1218, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@. Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2015a. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2015/estimativa_2015_TCU_20160712.pdf>. Acesso em: agosto 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, 2010a. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=25&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1>>. Acesso em: agosto 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico 2010 – São Paulo, 2010b. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=35&dados=11>>. Acesso em: agosto 2016.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. The physical science basis - summary for policymakers. Geneva: IPCC Publishing, 2013. Disponível em: <http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGI_AR5_SPM_brochure.pdf>. Acesso em: agosto 2016.

Ives, C.D.; Kendal, D. The role of social values in the management of ecological systems. **Journal of Environmental Management**, v.144, p.67-72, 2014.

Koren, H.S.; Butler, C.D. The interconnection between the built environment ecology and health. **Environmental Security and Environmental Management: The Role of Risk Assessment**, v.5, p.111-125, 2006.

Kremen, C. Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? **Ecology Letters**, v.8, n.5, p.468-479, 2005.

Leemans, R. Global environmental change and health: integrating knowledge from natural, socioeconomic and medical sciences. **Environmental Change and Malaria Risk: Global and Local Implications**, v.9, p.15-26, 2005.

Louis, M.E.S.; Hess, J.J. Climate Change Impacts on and Implications for Global Health. **American Journal of Preventive Medicine**, v.35, n.5, p.527-538, nov. 2008.

Mainka, S.A. e col. Depending on nature: Ecosystem services for human livelihoods. **Environment**, v.50, n.2, p.42-55, 2008.

Margulis, S.; Dubeux, C.B.S. **Economia da Mudança do Clima**: custos e oportunidades. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010.

Marland, G. e col. The climatic impacts of land surface change and carbon management, and the implications for climate-change mitigation policy. **Climate Policy. Cambridge**, v.3, n.2, p.149-157, jun. de 2003.

Martinez-Alier, J.; Jusmet, J.R. **Economía ecológica y política ambiental**. México: Fondo de Cultura Económica, 2001.

Mclaren L.; Hawe P. Ecological perspectives in health research. **Journal of Epidemiology and Community Health**. Londres, v.59, n.1, p.6-14, jan. 2005.

MEA – Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. Island Press, Washington (DC), 2003. Disponível em: <http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf>. Acesso em: agosto 2016.

MEA – Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well-being - Synthesis. 2005. Disponível em: <<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>>. Acesso em: março 2016.

Morris, G.P. Ecological public health and climate change policy. **Perspectives in Public Health**, v.130, n.1, p.34-40, jan. 2010.

Muradian, R. e col. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, v.69, n.6, p.1202-1208, 2010.

Paetzold, A. e col. A framework for assessing ecological quality based on ecosystem services. **Ecological Complexity**, v.7, n.3, p.273-281, 2010.

Pattanayak, S.K. e col. Climate Change and Conservation in Brazil: CGE Evaluation of Health and Wealth Impacts. **B E Journal of Economic Analysis & Policy**, v.9, n.2, 2009.

Patz, J.A. e col. Impact of regional climate change on human health. **Nature**, v.438, n.7066, p.310-317, nov. 2005.

Peterson, M.J. e col. Obscuring Ecosystem Function with Application of the Ecosystem Services Concept. **Conservation Biology**, v.24, n.1, p.113-119, 2010.

Porto, M.F.; Martinez-Alier, J. Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. **Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro**, v.23, Sup4:S503-S512, 2007.

Prüss-Üstün, A.; Corvalán, C. Preventing disease through healthy environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease. França, 2006. Disponível em: <http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease.pdf>.

Acesso em: março 2010.

Rapport, D.J. e col. Assessing ecosystem health. **Trends in Ecology & Evolution**, v.13, n.10, p.397-402, out. 1998.

São Paulo (Estado). Decreto nº 60.521, de 05 de junho de 2014. Institui o Programa de Incentivos à Recuperação de Matas Ciliares e à Recomposição de Vegetação nas Bacias Formadoras de Mananciais de Água, institui a unidade padrão Árvore-Equivalente e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60521-05.06.2014.html>>. Acesso em: dezembro 2016.

São Paulo (Estado). Decreto nº 59.260, de 5 de junho de 2013. Institui o Programa Estadual de apoio financeiro a ações ambientais, denominado Crédito Ambiental Paulista, e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2013/decreto-59260-05.06.2013.html>>. Acesso em: dezembro 2016.

São Paulo. Estado. Lei Complementar nº 1.139, de 16 de junho de 2011. Reorganiza a Região Metropolitana da Grande São Paulo, cria o respectivo Conselho de Desenvolvimento e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2011/lei.complementar-1139-16.06.2011.html>>. Acesso em: junho 2016.

São Paulo. Estado. Decreto n. 55.947 de 24 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Mudanças Climáticas. Disponível em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/fc66ffd741d5df9683256c210061079c/0ffa3c89c48c12690325774d0048ea14?OpenDocument>>. Acesso em: junho 2016.

São Paulo. Estado. Lei nº 13.798, de 9 de novembro de 2009. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/lei_13798_portugues.pdf>. Acesso em: junho 2016.

São Paulo. Estado. Decreto Estadual nº 9.714 de 19 de abril de 1977. Aprova o Regulamento das Leis nºs 898, de 18 de Dezembro de 1975 e 1.172, de 17 de Novembro de 1976, que dispõe sobre o licenciamento do uso do solo para a proteção aos mananciais da Região Metropolitana da Grande São Paulo. Disponível em:

<<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-9714-19.04.1977.html>>. Acesso em: fevereiro 2011.

São Paulo. Estado. Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/gapb/LeiEstadualSP9866_97.pdf>. Acesso em: fevereiro 2011.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. PIB Regional. 2º trimestre de 2016. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/midia/2016/06/PIB_Regional_2016_2trim.pdf>. Acesso em: janeiro 2017.

Sifesp - Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. Resultados – Tabelas, 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/tabelas/tabelas.html>>. Acesso em: setembro 2016.

SIGAM – Sistema Integrado de Gestão Ambiental. Impactam Área de Proteção aos Mananciais (APM). Disponível em: <<http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=5484>>. Acesso em: dezembro 2014.

Sobral, M..C.; Lima, J.E.; Philippi Júnior, A. Construção da interdisciplinaridade na pós-graduação em Ciências Ambientais. In: **Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação**, 2011.

Turner, R.K.; Daily, G.C. The ecosystem services framework and natural capital conservation. **Environmental & Resource Economics**, v.39, n.1, p.25-35, 2008.

UN – United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Urbanization Prospects: The 2014 Revision**. 2015. UN: New York.

Varvarigos, D. Environmental Degradation, Longevity, and the Dynamics of Economic Development. **Environmental & Resource Economics**, v.46, n.1, p.59-73, mai. 2010.

WHO – World Health Organization. Media Centre. An estimated 12.6 million deaths each year are attributable to unhealthy environments. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/deaths-attributable-to-unhealthy-environments/en/>>. Acesso em: janeiro 2017.

WHO – World Health Organization. Protecting health from climate change. Connecting science, policy and people. 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/globalchange/publications/reports/9789241598880/en/index.html>> . Acesso em: junho 2010.

Winkel, G. e col. An ecological perspective on theory, methods, and analysis in environmental psychology: Advances and challenges. **Journal of Environmental Psychology**, v.29, n.3, p.318-328, set. 2009.

WWF - World Wide Fund for Nature. Diretrizes para a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Brasília DF.: WWF, 2014.

Yin, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Tradução de D. Grassi. São Paulo: Bookman, 2005.

CURRÍCULO LATTES

Autora

Ana Karina Merlin do Imperio Favaro

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6341406658678138>

Última atualização do currículo em 03/12/2016

Resumo informado pelo autor

Graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São Carlos (2007). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Agroindústria. Possui especialização em Gestão Ambiental no Centro Universitário Senac (2010), é Mestre em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública, na Área de Concentração de Saúde Ambiental - USP (2012) e, atualmente, é aluna de doutorado na mesma instituição. Membro integrante do INCLINE (Interdisciplinary CLimate INVEstigation Center). Pesquisadora na área de Saúde Ambiental, Políticas Públicas e Gestão.
(Texto informado pelo autor)

Links para Outras Bases:

[SciELO - Artigos em texto completo](#) [Vixeo](#)

Dados pessoais

Nome Ana Karina Merlin do Imperio Favaro
Nascimento 03/03/1981 - São Paulo/SP - Brasil
CPF 297.565.228-36

Formação acadêmica/titulação

- 2013** Doutorado em Saúde Pública.
Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, Brasil
Título: "Estudo do fluxo dos principais Serviços Ambientais na Região Metropolitana de São Paulo, no contexto da variabilidade climática"
Orientador: Leandro Lutz Glatti
- 2010 - 2012** Mestrado em Saúde Pública.
Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, Brasil
Título: "Pagamentos por Serviços Ambientais: uma contribuição para a saúde ambiental do contexto das mudanças climáticas, Ano de obtenção: 2012"
Orientador: Antonio Carlos Rossin
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- 2009 - 2010** Especialização em Gestão Ambiental.
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, São Paulo, Brasil
Título: FATORES IMPEDITIVOS À IMPLANTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE INCINERAÇÃO NA CIDADE DE SÃO PAULO
Orientador: Munir Younes Soares
- 2001 - 2007** Graduação em Engenharia Agrônoma.
Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, São Carlos, Brasil

Formação complementar

- 2008 - 2008** Curso de curta duração em Consolidação e Educação Ambiental. (Carga horária: 24h).
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, São Paulo, Brasil
- 2008 - 2008** Curso de curta duração em Gerenciamento de Resíduos Sólidos. (Carga horária: 24h).
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, São Paulo, Brasil
- 2008 - 2008** Curso de curta duração em Legislação Ambiental. (Carga horária: 22h).
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, São Paulo, Brasil
- 2008 - 2008** Curso de curta duração em Poluição das Águas. (Carga horária: 20h).
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, São Paulo, Brasil
- 2008 - 2008** Curso de curta duração em Sistemas de Gestão Ambiental. (Carga horária: 24h).
Centro Universitário Senac, SENAC/SP, São Paulo, Brasil
- 2001 - 2001** Curso de Defesa Fitossanitária. (Carga horária: 16h).
Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, São Carlos, Brasil

Atuação profissional

1. Universidade de São Paulo - USP

Vínculo Institucional

- 2013 - Atual** Vínculo: Pesquisador, Enquadramento funcional: Pesquisador nível Doutorado, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva
- 2010 - 2012** Vínculo: Bolsista - Cnpq, Enquadramento funcional: Pesquisador, Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva

2. Interdisciplinary CLimate INVEstigation Center - INCLINE

Vínculo Institucional

[Dados gerais](#) [Formação](#) [Atuação](#) [Projetos](#) [Produções](#) [Inovação](#) [Educação e Popularização de C. & T.](#) [Eventos](#) [Orientações](#) [Bancas](#) [Citações](#) + **Leandro Luiz Giatti****Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2**Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/7596494543629391>

Última atualização do currículo em 29/11/2016

Professor Associado no Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu (1996), mestrado e doutorado em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, área de concentração Saúde Ambiental (2000 e 2004). Pesquisador CNPq nível 2, bolsa de produtividade em pesquisa. Orientador permanente no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública/FSP-USP. Orientador permanente e membro da comissão de coordenação do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade/FSP-USP. Editor executivo da revista Ambiente & Sociedade. Atua na coordenação de sub-projeto de pesquisa junto ao INCLINE - INterdisciplinary CLimate INvEstigation Center. É Presidente da Comissão de Cultura e Extensão da Faculdade de Saúde Pública - USP. Pesquisador colaborador no grupo de pesquisa Meio Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados/IEA-USP e no Centro de Estudos de Governança Socioambiental - IEE/USP. Foi pesquisador visitante no Instituto Leônidas e Maria Deane - Fiocruz/Amazônia entre 2005 e 2009. Tem experiência na área de Saúde Coletiva, com ênfase em Saúde Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: indicadores de sustentabilidade ambiental e de saúde, saneamento, ciência pós-normal, promoção da saúde e governança socioambiental e em saúde. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação**Nome**

Leandro Luiz Giatti

Nome em citações bibliográficas

GIATTI, L. L.; GIATTI, LEANDRO; GIATTI, LEANDRO LUIZ

Endereço**Endereço Profissional**

Faculdade de Saúde Pública - USP.
Av. Dr. Arnaldo, 715
Cerqueira Cesar
01246-904 - São Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 30617978
Ramal: 7978
Fax: (11) 30617732
URL da Homepage: www.fsp.usp.br

Formação acadêmica/titulação**2000 - 2004**

Doutorado em Saúde Pública Departamento de Saúde Ambiental.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Ecoturismo e Impactos Ambientais na região de Iporanga - Vale do Ribeira / SP, Ano de obtenção: 2004.
Orientador: Aristides Almeida Rocha.
Palavras-chave: Saúde Pública; impactos ambientais; ecoturismo; limnologia sanitária; unidade de conservação; saneamento.
Grande área: Ciências da Saúde
Setores de atividade: Captação, Tratamento e Distribuição de Água, Limpeza Urbana, Esgoto e Atividades Conexas; Produtos e Serviços Voltados Para A Defesa e Proteção do Meio Ambiente, Incluindo O Desenvolvimento Sustentado; Cuidado À Saúde das Populações Humanas.

1999 - 2000

Mestrado em Saúde Pública Departamento de Saúde Ambiental.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Reservatório Paiva Castro - Mairiporã - SP: Avaliação da qualidade de água sobre alguns parâmetros físicos químicos e biológicos (1987/1998) Ano de Obtenção: 2000.
Orientador: Aristides Almeida Rocha.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.
Palavras-chave: saneamento; qualidade de água; Saúde Pública; meio ambiente; limnologia sanitária.
Grande área: Ciências da Saúde
Setores de atividade: Captação, Tratamento e Distribuição de Água, Limpeza Urbana, Esgoto e Atividades Conexas; Produtos e Serviços Voltados Para A Defesa e Proteção do Meio Ambiente, Incluindo O Desenvolvimento Sustentado; Cuidado À Saúde das Populações Humanas.

1997 - 1998

Especialização em Gestão Ambiental.