

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NO CONTEXTO PERIURBANO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO – RMSP - COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE A GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA

Alejandro Jorge Dorado¹

RESUMO

No âmbito da implantação dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) e do Programa de Pesquisa Cidades Globais, do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (IEA/USP), a saúde e a sustentabilidade em cidades, junto com a gestão urbana são duas linhas de pesquisa no cenário de preservação do serviços ecossistêmicos e mudanças climáticas. Hoje é conhecida a relação que existe entre qualidade ambiental, serviços ambientais e governança ambiental, mas há poucos trabalhos que permitam estabelecer comparações de cenários entre essas variáveis. Esta proposta de pesquisa busca diagnosticar as condições ambientais do contexto periurbano da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e sua relação com os serviços ambientais, notadamente a segurança da água potável. A proposta visa à obtenção de um marco referencial para a avaliação dos impactos ambientais dos processos de urbanização.

1. Introdução

O Instituto de Estudos Avançados (IEA) da Universidade de São Paulo (USP), através do Programa Cidades Globais desempenha um papel ativo nos debates relacionados com o meio ambiente urbano, por meio do incentivo à pesquisa acadêmica e interação com todos os atores sociais. Nesse sentido, a necessidade de identificar, caracterizar, qualificar e quantificar no âmbito dos processos de gestão ambiental, os principais problemas relacionados à saúde ambiental nos centros urbanos brasileiros e no seu entorno tornou-se uma questão de fundamental importância para discutir as bases conceituais e práticas do planejamento, suas políticas, projetos e estratégias. Esta proposta de pesquisa visa atender esse objetivo, através da avaliação ambiental dos serviços ambientais no contexto periurbano, com foco na disponibilidade de recursos hídricos e o Plano de Segurança da Água, na RMSP e a identificação e o estabelecimento de metodologias e indicadores, que permitam implementar um modelo de avaliação e monitoramento da saúde ambiental da área estudada.

1.1 Os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável

Em agosto de 2015 a Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável finalizou as negociações para a adoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) ou Objetivos Globais, seguindo mandato originado na Conferência Rio+20 (PNUD, 2019). Assim, os ODS, que são ações globais contra a pobreza, proteção do planeta e garantia de paz e prosperidade, orientam as políticas nacionais e as atividades de cooperação internacional, para os próximos quinze anos, sucedendo e atualizando os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Os ODS estão divididos em 17 Objetivos e 169 metas, envolvendo temáticas diversificadas, como erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, água e saneamento, energia, crescimento econômico sustentável, infraestrutura, redução das desigualdades, cidades sustentáveis, padrões sustentáveis de consumo e de produção, mudança do clima, proteção e uso sustentável dos

¹ Pesquisador Colaborador Programa USP Cidades Globais Instituto de Estudos Avançados - IEA/USP

oceanos e dos ecossistemas terrestres, sociedades pacíficas, justas e inclusivas e meios de implementação.

Nesse contexto, o Brasil tem um papel importante a desempenhar na promoção da Agenda 2030 e as inovações brasileiras, em termos de políticas públicas, também são vistas como contribuições para a integração das dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável. A posição brasileira em torno da negociação da Agenda e dos ODS, após seminários e oficinas de discussão onde participaram todas as partes interessadas, deu como resultado um documento chamado "Elementos Orientadores da Posição Brasileira" e, em 2016, a criação da Comissão Nacional para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (CNOODS). Essa Comissão, colegiada, paritária e consultiva é um mecanismo de coordenação e de acompanhamento nacional da Agenda 2030 (Plataforma Agenda 2030, 2019) e do alinhamento entre as políticas públicas nacionais e os ODS e que tem como meta a articulação, mobilização e o diálogo entre os entes federativos, a sociedade civil e o setor privado.

Esta proposta adere aos ODS e as linhas de pesquisa do IEA/USP Cidades Globais: i) ambiente, saúde e sustentabilidade e ii) gestão urbana e sustentabilidade e tem como marco os ODS enunciados a continuação.

- Objetivo 3: Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades;
- Objetivo 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos;
- Objetivo 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis;
- Objetivo 13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos.

Especificamente, as metas do Objetivo 6 visam alcançar, até 2030, o acesso universal e equitativo à água potável, segura e acessível para todos, assim como o saneamento universal a melhora na qualidade da água, aumentar a eficiência do uso do recurso e implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis.

Por outro lado, os objetivos acima elencados, em áreas como a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) visam a que as pessoas que habitam nesse espaço geográfico possam enfrentar os impactos socioambientais do processo de urbanização crescente e aumentar a qualidade de vida na região.

A abordagem dessa problemática requer uma visão transdisciplinar que busque o conhecimento necessário, para embasar a criação de um modelo de metrópole e seu entorno (espaço periurbano), que atenda à demanda da sociedade por uma melhor qualidade de vida da forma mais justa, plena e sustentável possível.

1.2 O Espaço Periurbano

Inserido no âmbito da expansão de áreas agrícolas, diminuição de áreas naturais e aumento da urbanização, o tradicional binômio rural - urbano, com mais de dez mil anos de interação (Gutman, 2007) e seu histórico intercâmbio de produtos, pessoas, serviços e governança, hoje não está dando resposta aos crescentes problemas dos impactos associados à demanda energética (entendida como insumo), do (até agora), irreversível processo de urbanização.

Nesse contexto rural x urbano existe um aumento da marginalização da população rural e o deterioro de recursos naturais.

No espaço delimitado entre as cidades e as áreas de produção energética (alimentos, combustíveis, etc.) para seu sustento há um *mix* de situações, com diferentes usos e cobertura do solo, que pode ser definido como espaço periurbano. Neste espaço a cidade torna-se difusa e fragmentada (suburbanização e periurbanização). Aqui é onde hoje se observam os conflitos entre os usos do solo urbano e rural (Vale & Gerardi, 2006) e consumo da base de recursos naturais.

Neste espaço geográfico, o periurbano, é onde se observam conflitos ambientais com mais intensidade, como consequência do consumo do solo, água, deterioro da qualidade do ar, da água, do solo, a perda de biodiversidade, o aumento da vulnerabilidade socioambiental a eventos extremos, principalmente mudanças climáticas locais e adensamento de áreas de risco, dentre outros. Esse consumo de funções naturais está hoje no centro do debate, assim como a capacidade de provisão, por parte do ambiente natural, para seu uso e com o menor custo possível para sua reposição (seja ela natural ou antrópica).

Estas funções da natureza foram foco de atenção de vários trabalhos no final do século passado (Groot, 1992; Costanza *et al.*, 1997; Daily, 1997) e forneceram o marco teórico para a avaliação dos chamados serviços ecossistêmicos ou ambientais (SE).

1.3 Os Recursos Hídricos e os Serviços Ambientais

Os câmbios no uso e na cobertura das terras nas regiões de transição urbano-rural (periurbanas) modificam o acesso aos serviços ambientais (provisão, regulação, manutenção e culturais) (Figura 1.3.a). As consequências dessas mudanças traduzem-se em impactos socioambientais, que precisam de métodos para sua detecção, avaliação e mitigação.

Figura 1.3.a
Classificação dos Serviços Ecossistêmicos

Serviços de provisão	Serviços de regulação	Serviços culturais
<i>Produtos obtidos dos ecossistemas</i> Ex.: alimentos, água potável, fibras, matérias-primas, recursos genéticos, combustíveis	<i>Benefícios obtidos da regulação de processos naturais</i> Ex.: qualidade do ar, da água e do solo, clima, ciclo hidrológico, saúde, prevenção de riscos naturais, polinização	<i>Benefícios imateriais obtidos dos ecossistemas</i> Ex.: recreação, turismo, valores éticos e espirituais, valores educacionais, religiosos e de inspiração, herança cultural
		
Serviços de suporte		
<i>Base para a produção e manutenção dos outros serviços</i> Ex.: Habitat, ciclos biogeoquímicos, ciclo da água, produção primária, formação do solo		

Fonte: Dorado, 2018

Hoje, entender os assentamentos urbanos e sua estrutura de organização no território, assim como sua interferência no meio ambiente tornam-se desafios dentro da lógica da

sustentabilidade. Nesse contexto, a compreensão dos processos de urbanização e os impactos que a cidade produz na região na qual está inserida são de vital importância.

Nesse sentido, no Brasil, já na década de 1990 o geógrafo Milton Santos analisava o processo de concentração de pessoas nas cidades não como a urbanização da sociedade e sim, como a urbanização do território. Assim, é o território e sua leitura como paisagem², onde o grande desafio é a análise das correlações ou *trade-offs* entre o uso e a cobertura, seus câmbios e as análises espaciais e temporais.

Assim, dentro de uma abordagem política e econômica, o processo de urbanização é reflexo da relação direta que existe entre a cidade e a região onde está inserida. Esse processo traz consigo a consequente mudança nos usos do solo, impactos socioambientais e pressão por recursos naturais (Limonad, 2005). Já do ponto de vista ecológico, esse processo de urbanização produz mudanças na paisagem, altera a composição da diversidade biológica e aumenta a pressão sobre os serviços ambientais.

A capacidade de carga dos ecossistemas para dar resposta às demandas por recursos naturais, para o consumo da sociedade está atingindo níveis que colocam os serviços ambientais no centro do debate sobre a sustentabilidade. Os diferentes tipos de impactos ambientais da espécie humana (urbano industrial, energético minerador e agrossilvopastoril) geram perguntas sobre a irreversibilidade do deterioro socioambiental crescente, neste final da segunda década do terceiro milênio (Dorado, 2017).

Por outro lado, para uma correta definição desses serviços também devem ser consideradas as escalas temporal e espacial. Obviamente um serviço ambiental obtido, por exemplo água, deve ser avaliado no contexto da bacia hidrográfica e ao longo do tempo. Neste sentido, os serviços ambientais se apresentam com um grau de dificuldade, em termos de avaliação, similar à sustentabilidade (Dorado, 2014).

Nesta proposta de trabalho serão propostas ferramentas metodológicas e formas de produzir indicadores viáveis para a gestão desses serviços ecossistêmicos, notadamente os recursos hídricos, dentro de um contexto de urbanização crescente, onde os espaços de transição entre as áreas urbanas, agrícolas e naturais exerce um papel cada vez mais importante.

1.4 O Plano de Segurança da Água

O Anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 5/17, do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Seu principal objetivo é garantir a qualidade da água para consumo humano.

Assim, mediante a Portaria 5/17 e seu Anexo, insere-se no Brasil o Plano de Segurança das Águas (PSA), com base nos conceitos e nas definições da Organização Mundial da Saúde (OMS), para identificar e priorizar riscos que possam surgir em um sistema de abastecimento de água, desde a captação da água bruta até a entrega no cavalete.

O Plano de Segurança da Água é um documento que descreve o método e as ações a desenvolver para a gestão de riscos de um sistema de abastecimento de água para consumo

² Paisagem para Forman & Godron (1986) refere-se a uma área heterogênea formada por agrupamentos de ecossistemas que se repetem de uma maneira similar de uma região a outra e interagem entre si.

humano, contemplando aspectos referentes à captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, além de indicar ações preventivas e corretivas de proteção à saúde coletiva e ao meio ambiente.

Nesta perspectiva, a implementação de planos de segurança da água (PSA) em mananciais de abastecimento, a identificação de perigos e a avaliação e gestão de riscos na escala da bacia hidrográfica constituem elementos essenciais para a implementação de estratégias em planos de gestão de bacias.

O PSA como ferramenta de gerenciamento da qualidade da água, com base na prevenção de risco requer, conforme preconizado pela OMS, o desenvolvimento de planos de gestão que sejam capazes de proteger e controlar o processo de abastecimento da água. Esse processo associa e adapta ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de risco à saúde humana e os sistemas de abastecimento de água desde a captação até o consumidor.

2. Justificativa

São conhecidas as limitações que a RMSP apresenta, em termos de universalização de qualidade de vida, para todos os habitantes dessa área. Assim, os objetivos gerais do projeto Cidades Globais, do IEA/USP podem ser a base para a elaboração de metodologias interdisciplinares, com vistas à geração de conhecimento para a elaboração de propostas, para modelos de metrópoles que dêem respostas às necessidades da população por qualidade de vida, na forma mais eficaz e eficiente e, assim, possibilitar o acesso a uma água potável segura.

Ao mesmo tempo, a execução desta proposta de pesquisa visa o alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e permitirá a reflexão nos grupos de estudo do IEA sobre o papel das cidades na qualidade de vida da população, assim como a discussão de tecnologias sociais, ambientais e urbanas inovadoras, principalmente no desafio urbano da segurança hídrica.

Por outro lado, as análises dessa problemática no contexto periurbano tiveram poucas iniciativas e, no âmbito do Programa Cidades Globais, esse espaço geográfico precisa estar no mesmo nível de debate que as áreas urbanas.

Ao mesmo tempo, levar essa reflexão e discussão nas disciplinas de pós-graduação são de grande importância para fomentar o debate para aplicar os ODS e a busca por soluções eficazes e eficientes nas áreas de transição urbano - rural.

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

Diagnosticar a situação ambiental das áreas periurbanas da RMSP, em termos dos ODS, visando à obtenção de um marco referencial para a avaliação dos serviços ambientais em geral e os hídricos em particular, no âmbito do espaço geográfico urbano - rural.

3.2. Objetivos Específicos

1. Desenvolver uma metodologia de identificação, caracterização e análise do vínculo entre a qualidade de vida e a qualidade dos recursos hídricos, através de modelos qualitativos e quantitativos para simulação de cenários evolutivos e novas situações no espaço periurbano da RMSP;
2. Elaborar modelos de segurança da água para a implementação de políticas de saúde ambiental de âmbito regional e em particular no espaço periurbano da RMSP;
3. Analisar e discutir as políticas locais e regionais, conforme resultado das etapas anteriores, para gerenciar e avaliar a segurança da água e a saúde ambiental no contexto periurbano da RMSP,
4. Desenvolver uma metodologia de avaliação da segurança da água, para incentivar o processo de desenvolvimento sustentável, no espaço periurbano da RMSP.

4. A Área de Estudo

Com cerca de 21,7 milhões de moradores (uma das dez regiões metropolitanas mais populosas do mundo), com 39 municípios, distribuídos em 7.946 km² (SEADE, 2016), a Região Metropolitana de São Paulo, criada por lei federal em 1973, continua sofrendo um intenso processo de conurbação. Entre 1962 e 2002 a mancha urbana evoluiu de 874 km² para 2.209 km² e a RMPS passou de pouco mais de 8,1 milhões de habitantes, em 1970, para mais de 21,7 milhões em 2016 (Figura 4.a).

Figura 4.a

Evolução do número de habitantes na RMSP entre 1970 e 2016

Ano	População	Densidade (*)	IDH
1970	8.113.873	1.021,13	
2000	17.813.234	2.241,79	
2010	19.683.975	2.477,22	
2016	21.734.682	2.653,98	0,840(**)

(*) Densidade demográfica: habitantes por km²

(**) Índice de Desenvolvimento Humano. Considerado alto para a RMSP

Fonte: IBGE, 2019

Embora a região tenha uma baixa disponibilidade hídrica e que importa 32 m³/s de bacias vizinhas, o sistema de abastecimento atinge a mais de 99% da população, tendendo à universalização.

O Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP foi revisado e atualizado em função das diferentes crises hídricas sofridas na região e dos possíveis impactos das mudanças climáticas nos regimes de precipitação e vazão. O Plano projeta demandas de consumo, com cadastro georreferenciado das ligações e permite análises da evolução dos perfis de consumos e demandas necessários para acompanhamento e planejamento das ações a serem adotadas.

Porém, a demanda crescente torna a área periurbana da RMSP apta para o estudo da implementação do plano de segurança da água e pode dar subsídios para os estudos dos problemas e proposições de soluções cientificamente embasadas, que impactem positivamente a qualidade de vida dos moradores da região.

Como forma de destacar o enfoque recursos hídricos no setor de abastecimento de água potável, verifica-se ao longo deste início do Século XXI, que os sistemas de abastecimento

realizam suas ações quanto à conformidade da água potável baseadas principalmente na prática do monitoramento laboratorial, para verificar a qualidade da água produzida e distribuída por um sistema de abastecimento.

Essa prática frequentemente lenta, custosa e ineficaz se traduz em incertezas em relação com atestar a confiabilidade da água, sob o ponto de vista de potabilidade e de ausência de doenças. Embora o monitoramento ser uma etapa importante do processo de abastecimento de água, não é suficiente já que a mensuração de risco à saúde pública deve ser baseada em planos de gestão de riscos e identificação de perigos no abastecimento de água potável, a fim de fornecer o benefício adicional de reduzir a probabilidade de contaminantes entre fornecimento e consumo.

Assim, o PSA como ferramenta de gerenciamento da qualidade da água, com base na prevenção de risco requer, conforme preconizado pela OMS, o desenvolvimento de planos de gestão que sejam capazes de proteger e controlar o processo de abastecimento da água (Anexo 1). Esse processo associa e adapta ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de risco à saúde humana e os sistemas de abastecimento de água desde a captação até o consumidor.

5. O Projeto de Pesquisa

As metrópoles modernas são as mais complexas estruturas jamais construídas pelo homem. Apesar disso, acostumamo-nos a vê-las unicamente como espaços econômicos ou como ambientes físicos ou como sedes do poder político ou como lugares onde se codifica e decodifica a cultura ou como fenômenos demográficos ou como estruturas sociais ou administrativas. Raramente as vemos como ecossistemas artificiais ou como sistemas complexos nos quais a forma física é sempre a resultante de longos processos de sedimentação cultural; como lugares no espaço e no tempo nos quais se constrói e reconstrói incessantemente o habitat da espécie humana.

É possível perceber um “trade off” entre vantagens econômicas e sociais, de um lado, e custos ambientais, de outro. A sociedade da atualidade apresenta um panorama das condições ambientais bastante afetado pela ação humana, sendo que a degradação do meio ambiente chegou no nível de transformar o ecossistema global e colocar em risco a própria sobrevivência humana.

A qualidade de vida urbana e ambiental, apesar dos avanços tecnológicos e científicos, ainda não é satisfatória, pois existem as disparidades sociais que aumentam cada vez mais. Estas são muito visíveis nas metrópoles, já que estas concentram um maior contingente de população e que apresentam desigualdades sociais extremas – dos milionários aos miseráveis.

A atual tendência de expansão urbana, a procura por fontes energéticas e a dinâmica dos usos e coberturas das terras nesta área carecem de informações abrangentes. Sob o ponto de vista do desenvolvimento sustentável, qualquer projeto de intervenção deve ser baseado em um diagnóstico sócio-ambiental, que fundamente as necessidades de aliar o desenvolvimento com o planejamento das ações de manejo e preservação ambientais das unidades de paisagem analisadas. Nesse contexto, é fundamental o conhecimento da área de estudo para subsidiar iniciativas de inserção local através de projetos de atuação do poder público em todos os níveis. Assim, para conhecer e diagnosticar o ambiente na área de influência da RMSP, e mesmo para mitigar os impactos já existentes ou os que serão produzidos por futuras

intervenções, é necessário elaborar um planejamento eficiente e orientado por subsídios técnico-científicos.

Além disso, existe uma carência na administração pública, para a elaboração de um planejamento ambiental estratégico e que acirra os problemas urbanos e ambientais, prejudicando a qualidade de vida da população.

5.1. Metodologias

- Avaliação do processo urbano - rural na RMS

Para esta etapa serão utilizadas informações orbitais, de domínio público e sistemas de informações geográficas. Será avaliado o processo de urbanização e seus vetores, tendências atuais e futuras, assim como as pressões exercidas sobre o espaço periurbano da região alvo.

- Análise da Segurança da Água no espaço periurbano da RMS

Os resultados obtidos nesta primeira fase do projeto serão a entrada de informação para avaliar o impacto exercido sobre os serviços ambientais, com foco na segurança da água. A análise e avaliação do processo utilizará as metodologias já consagradas pela OMS, conforme Anexo 1.

Para os impactos detectados, qualificados e quantificados serão elaboradas medidas de mitigação e propostos planos de ação para sua implementação.

- Oficinas de trabalho

Certamente podemos relacionar certas condições necessárias para uma saúde ambiental mínima, relacionada às questões acima apresentadas. Para uma primeira aproximação ao problema é fundamental promover espaços de discussão que possam debater definições de saúde ambiental, impacto ambiental e as características e pesos dos seus indicadores. Os Seminários de Discussão, promovidos no espaço do IEA/USP e com a presença de estudiosos do problema, grupos de estudo já consolidados no assunto, professores e alunos do Instituto, serão uma etapa importante desta proposta, onde serão discutidos os resultados e conclusões da pesquisa em foco.

Nesta fase serão valorizadas as parcerias e convênios que o IEA já dispõe, assim como novas parcerias. Os parceiros participarão das oficinas de trabalho e seminários a serem realizados no âmbito do projeto. O responsável pela coordenação, divulgação e publicação dos resultados será o proponente desta pesquisa.

- Difusão

Observa-se que as atividades de pesquisa propostas têm uma ampla interface com as atividades de ensino e extensão do Instituto e Faculdades, assim como com os seus parceiros e com a sociedade civil. Desta forma deve ser valorizada a competência técnica e operacional e a capacidade instalada do IEA, dando como resultado um investimento pequeno para atingir a primeira etapa dos objetivos propostos.

- Monitoramento e validação

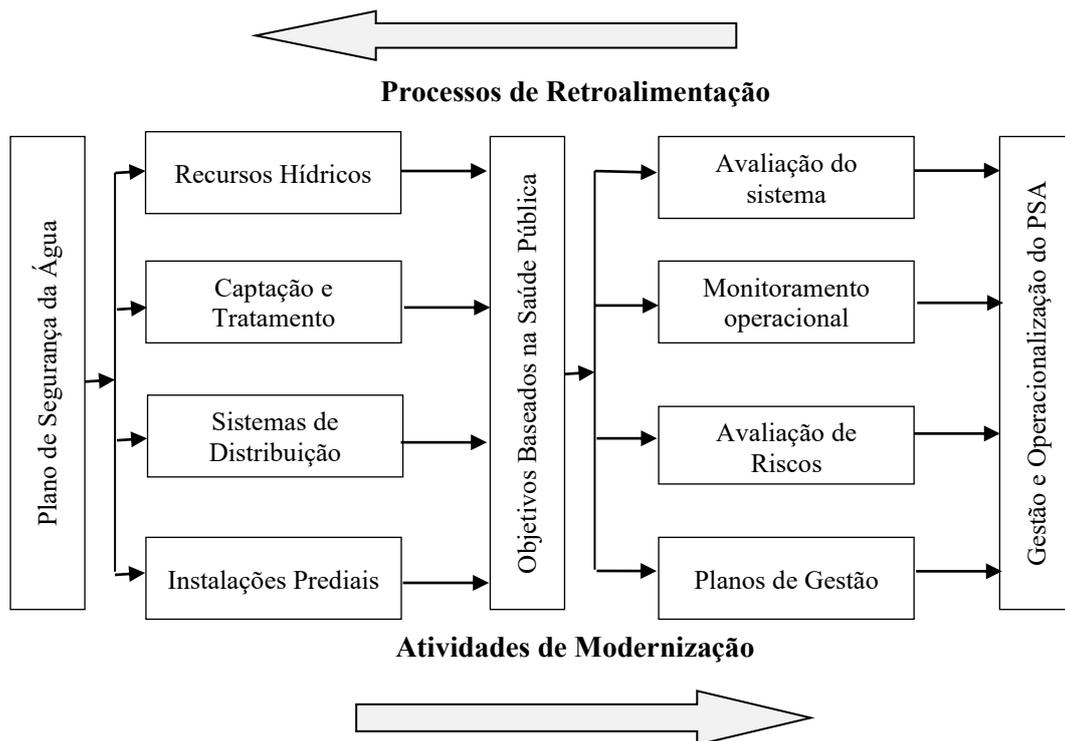
Finalizadas as etapas anteriores terá início a fase de monitoramento, consistindo na elaboração de um plano de acompanhamento do projeto, possibilitando a continuidade das ações, pelo grupo de pesquisa do supervisor do projeto.

6. Resultados Preliminares

O projeto de pesquisa está na fase de identificação, caracterização e análise do vínculo entre a qualidade de vida e a qualidade dos recursos hídricos, através de modelos qualitativos e quantitativos. Esta primeira etapa é necessária para a simulação de cenários evolutivos e novas situações no espaço periurbano da RMSP.

Ao mesmo tempo, foi elaborado um modelo de segurança da água, preliminar, para a implementação de políticas de saúde ambiental de âmbito regional e em particular no espaço periurbano da RMSP (Figura 6.a).

Figura 6.a
Implantação, Gestão e Operacionalização do Plano de Segurança da Água



Fonte: adaptado de SANASA, 2016.

As etapas vinculadas com as atividades de modernização buscam a gestão e operação do Plano de Segurança da Água (PSA), através do atendimento às necessidades de saúde pública da população presente na área objeto. Por outro lado, os resultados dessa gestão alimentam o modelo de melhoria contínua do próprio PSA.

A próxima etapa será a análise e discussão das políticas locais e regionais, para gerenciar e avaliar a segurança da água e a saúde ambiental no contexto periurbano da RMSP e desenvolver uma metodologia de avaliação da segurança da água, para incentivar o processo da adoção dos ODS e Agenda 2030 no espaço periurbano da RMSP.

7. Bibliografia

- Brasil. Ministério da Saúde. 2012. Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde. Um olhar do SUS. Brasília (DF) : MS/SVS. 60p.
- Cook, B.R. & Spray, C.J. 2012. Ecosystem services and integrated water resources management: different paths to the same end? In: J. Environ. Manage, 109: 93-100. Oct. 30.
- Daily, G.C. 1997. Nature's services societal dependence on natural ecosystem. Washington (DC) : Island Press.
- Dorado, A.J. 2017. Princípios do Equador e desempenho socioambiental do setor financeiro. In: A. Philippi Jr. *et al.* (org.), Gestão Empresarial e Sustentabilidade. 1ª ed. Barueri - SP : Manole, 2017, p. 269-284.
- Dorado, A.J. 2018. Serviços ecossistêmicos no contexto periurbano. In: A. Philippe Jr. & G. Collet Bruna (org.), Gestão Urbana e Sustentabilidade. 1ª ed. Barueri, São Paulo : Manole. p. 536 – 561.
- Grizzeti, B.; Lanzanova, D.; Liqueste, C; Reunaud, A. & Cardoso, A.C. 2016. Assessing water ecosystem services for water resource management. In: Environmental Science & Policy, 61: 194-203. Elsevier. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.04.008>.
- Groot, R.S. de; Alkemade, R.; Braat, L. *et al.* 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. In: Biological Complexity, 7: 260-273.
- Gutman, P. 2007. Ecosystem services: foundations for a new rural-urban compact. Science Direct. Washington (DC) : Elsevier.
- Hering, D.; Carvalho, L.; Argillier, C. *et al.* 2.15. Managing aquatic ecosystems and water resources under multiple stress - An introduction to the MARS project. In: Sci. Total Environ, 503:10–21. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.06.106.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Censo 2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>.
- Leal, A.C. 2012. Planejamento Ambiental de bacias hidrográficas como instrumento para o gerenciamento de recursos hídricos. In: Entre-Lugar, ano 3, (6): 65-84. Dourados (MS).
- Limonad, E. 2005. Entre a urbanização e a sub-urbanização do território. In XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (ANPUR). Salvador (BA) : ANPUR.
- Liu, S.; Crossman, N.D.; Nolan, M. & Ghirmay, H. 2013. Bringing ecosystem services into integrated water resources management. In: J. Environ. Manage, 129: 92-102. Nov. 15.
- MA - Millenium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystem and human well-being: a framework for assessment. Washington (DC) : Island Press.
- OMS - Organização Mundial da Saúde. 2015. A practical guide to *auditing water safety plans*. In: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/auditing-water-safety-plans/en/.
- OMS - Organização Mundial da Saúde. 2015. A practical guide to *auditing water safety plans*. In: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/auditing-water-safety-plans/en/.
- Plataforma Agenda 2030. Uma Plataforma de Ação para Acompanhar a Implementação da Agenda 2030 no Brasil. <http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso outubro 2019.

- PNUD. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/sustainable-development-goals.html>. Acesso outubro 2019.
- Ruhoff, A.L. 2004. Gerenciamento de recursos hídricos em bacias hidrográficas: modelagem ambiental com a simulação de cenários preservacionistas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geomática. Santa Maria (RS) : Universidade Federal de Santa Maria.
- Vale, A.R & Gerardi, L.H.O. 2006. Crescimento urbano e teorias sobre o espaço periurbano: analisando o caso do município de Araraquara (SP). In: Gerardi & Carvalho (orgs.) Geografia: ações e reflexões. Rio Claro : UNESP/AGETEO. 434p.
- Vieira, J.M.P. & Morais, C. 2005. Manual para a elaboração de planos de segurança da água para consumo humano. Minho: Instituto Regulador de Águas e Resíduos, Universidade do Minho. 175p. (Série Guias Técnicos, 7). Nd. edition. Volume 1.