

PROGRAMAS DE DESPOLUIÇÃO DOS CORPOS HÍDRICOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO

RESUMO

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) possui a maior população assim como o maior índice de desenvolvimento econômico do Brasil. O Tietê, o maior rio do estado de São Paulo, apresenta um nível de degradação tão intenso que tem motivado a implementação de vários programas de despoluição visando não só recuperá-lo mas também devolver seus múltiplos usos à população, relacionados principalmente à navegação, ao abastecimento de água, ao lazer e ao turismo. A RMSP coincide em grande parte com a Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT), foco dos programas selecionados para discussão e análise de resultados coletados no período de 1992 a 2018. No presente trabalho foram investigados os seguintes programas: Programa de Despoluição do rio Tietê (PDT), Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais, Programa de Recuperação e Proteção de Várzeas do rio Tietê, Programa Córrego Limpo e Programa de Despoluição do rio Pinheiros (Flotação). Embora os altos investimentos financeiros, logísticos e pessoais dispendidos nestes programas tenham alcançado bons resultados no interior do estado, o mesmo não ocorreu na RMSP, que permaneceu com níveis críticos de poluição de suas águas, classificadas com qualidade de ruim a péssima e com deficiência no sistema de esgotamento sanitário. A degradação do Tietê e entorno tornou-se um problema de saúde pública, visto ser vetor de doenças hídricas muitas vezes fatais na população de baixa renda, alocada nas áreas de várzea e fundos de vale, com falta de água potável além de sistema de esgotamento sanitário inadequado. Para melhores resultados na despoluição dos corpos hídricos da BAT, seriam necessárias políticas públicas integradas e com abordagens multinível em que indivíduo, organização e instituição coordenassem atividades com agendas compromissadas com a melhoria ambiental. Conflitos de gestão deveriam ser minimizados, conciliando-se ações e medidas com a meta de sustentabilidade dos recursos hídricos da RMSP.

Palavras-chave: Região Metropolitana de São Paulo. Rio Tietê. Despoluição.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo teve origem na monografia apresentada em 03/10/2020 para conclusão do Curso de Pós-Graduação em Gestão Sustentável e Meio Ambiente da PUC-Paraná, cujo objetivo foi analisar o alcance de programas de despoluição do rio Tietê na RMSP a partir de resultados baseados em referencial teórico. Programas e resultados foram avaliados no período de 1992 a 2018.

O rio Tietê, localizado no estado de São Paulo, já sofria com a degradação de suas águas no século XVII. Essa degradação intensificou-se a partir de meados do século XX causada pela emergente industrialização bem como pelo crescimento populacional e urbano. Fatores que ocorreram sem o aporte de políticas públicas para minimizar os impactos ambientais que tornaram o trecho do rio na RMSP morto, sem peixes e

fundamentalmente sem a possibilidade de se explorarem usos múltiplos que um corpo hídrico de tal porte teria o potencial de oferecer.

A RMSP encontra-se entre as dez regiões metropolitanas mais populosas do mundo. Aproximadamente 70% da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (BAT) está inserida na RMSP, principal polo econômico do país e responsável por 15% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Os moradores da RMSP enfrentam sérios problemas com o nível de poluição atingido pelos seus corpos hídricos, com destaque para o rio Tietê, por permear toda a região no seu percurso. A retificação dos rios, canalização dos córregos e crescente urbanização da área metropolitana contribuíram para o nível de poluição da BAT. A população de baixa renda ocupou as margens dos rios e suas várzeas, sem infraestrutura de esgotamento sanitário e água potável. Tornaram-se então regiões desvalorizadas, carentes de políticas públicas para tratar as deficiências sociais e sanitárias destes assentamentos. Esses fatores trazem uma elevada complexidade na gestão dos recursos hídricos da BAT, com conflitos emergentes que demandam atuação dos órgãos públicos.

A RMSP tem rios sinuosos, pouco profundos, de baixa vazão com calha estreita, ROCHA (1991). É uma geografia que dificulta a dispersão de poluentes, associada com lançamento de rejeitos sólidos e líquidos sem tratamento, tanto de origem doméstica quanto originados de indústrias e áreas agrícolas, que acrescentam complexidade às medidas e ações para recuperação e preservação dos corpos hídricos da região.

Neste trabalho são abordados diversos programas: o Programa de Despoluição do rio Tietê (PDT), o Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais, o Programa de Recuperação e Proteção de Várzeas do rio Tietê, o Programa Córrego Limpo e o Programa de Despoluição do rio Pinheiros (Flotação). No complexo ambiente da RMSP, foi preciso refletir a respeito de ações coordenadas, integradas e complementares de indivíduos, organizações e instituições para recuperação e preservação ambiental visando o bem-estar das atuais e das futuras gerações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os corpos hídricos que atravessam grandes metrópoles, como o rio Tietê na RMSP, são submetidos à degradação da qualidade de suas águas, poluição de suas várzeas e mananciais. Os corpos hídricos da RMSP foram degradados sistematicamente, com o crescimento urbano desenfreado sem políticas públicas adequadas para planejamento dessa expansão e para universalização do esgotamento sanitário. As interferências na geografia original do rio Tietê, extraindo os seus meandros e entregando um rio totalmente retificado na RMSP, agravaram a degradação do rio Tietê no trecho metropolitano, rio morto, sem peixes e sem oxigênio. Ações para recuperar e preservar a qualidade do rio, seus tributários e córregos na RMSP, para alcançarem bons resultados devem lidar com a complexidade focando como medida emergencial tratar resíduos domésticos, industriais e agrícolas antes de lançá-los no leito dos rios.

O objetivo geral deste trabalho foi investigar o alcance de programas de despoluição do rio Tietê na RMSP por meio de revisão bibliográfica, buscando elementos para compreender a resposta ambiental às ações implementadas e de melhoria. Os

programas selecionados para o trabalho foram originados de políticas públicas que visaram despoluir o rio, seus principais tributários, córregos urbanos, várzeas do rio e áreas de mananciais a partir da melhoria do saneamento básico, do tratamento da água na RMSP e ações sistêmicas de recuperação ambiental.

Entre os objetivos específicos estão: identificar programas e medidas mais relevantes na recuperação do Rio Tietê na RMSP; tratar indicadores para investigar os resultados destes programas e propor ações de melhorias quando houver desvios das metas.

Delimitou-se o período de investigação de 1992 a 2018. O referencial bibliográfico foi selecionado com base em artigos científicos, livros, teses, dissertações e recursos midiáticos.

BRASIL (2009, p.13) apresenta o conceito de indicadores relacionados diretamente com a gestão de projetos e programas:

Os indicadores são instrumentos de gestão essenciais nas atividades de monitoramento e avaliação das organizações, assim como seus projetos, programas e políticas, pois permitem acompanhar o alcance das metas, identificar avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas, necessidades de mudança etc.

O tratamento dos indicadores selecionados para o trabalho baseou-se em SEPLAN (2016) que afirma haver procedimentos importantes para interpretar melhor a situação em estudo: verificar a série histórica do indicador no último ano, verificar as inter-relações com outros indicadores, comparar o resultado de outras organizações, identificar melhores práticas vinculadas às especificações de órgãos de referências nacionais e internacionais.

Como apoio à seleção de indicadores para investigar a região em estudo, observou-se a melhor relação descrita em BRASIL (2009) de:

resultado (eficiência, eficácia e efetividade);

esforço (economicidade, excelência e execução).

ROCHA (1991) apresentou questões históricas que podem ter contribuído ao estado degradado do rio Tietê e entorno. Entre elas o alto grau de desenvolvimento econômico e o crescimento populacional vertiginoso na RMSP a partir do século XIX, aliado à falta de planejamento e políticas públicas desvinculadas das preocupações ambientais. Gradativamente o rio tornou-se totalmente poluído, com mau cheiro e com usos múltiplos inviabilizados. O pesquisador ainda reforçou que a retificação do leito do rio foi intensificada visando construir represas para gerar eletricidade o que causou impactos negativos na qualidade do rio e de toda a BAT.

THIEGHI (2019) e WONG (2019) compartilharam que faltou o planejamento de universalizar o saneamento básico, para beneficiar toda a população. Faltou o tratamento de rejeitos industriais, agrícolas e das águas da chuva antes do lançamento no rio. Faltaram também medidas que minimizariam a poluição e evitariam enchentes causadas pelo regime de chuvas e pela impermeabilização do solo na região urbana.

Notadamente existe um caráter integrado e interligado nos programas e medidas para despoluir o rio Tietê, seus tributários e os córregos na RMSP. Esse cenário traz complexidade à interpretação dos resultados e exige visão sistêmica na implantação de políticas públicas. Conforme OLIVEIRA (2015), seria necessário: tratar o saneamento básico e conciliar o desenvolvimento econômico com a sustentabilidade ambiental. Obter eficiência do poder público para alcance das metas preestabelecidas e os objetivos propostos, ANDRADE e MELO (2018).

Na figura 1 apresenta-se a região em estudo, a RMSP.

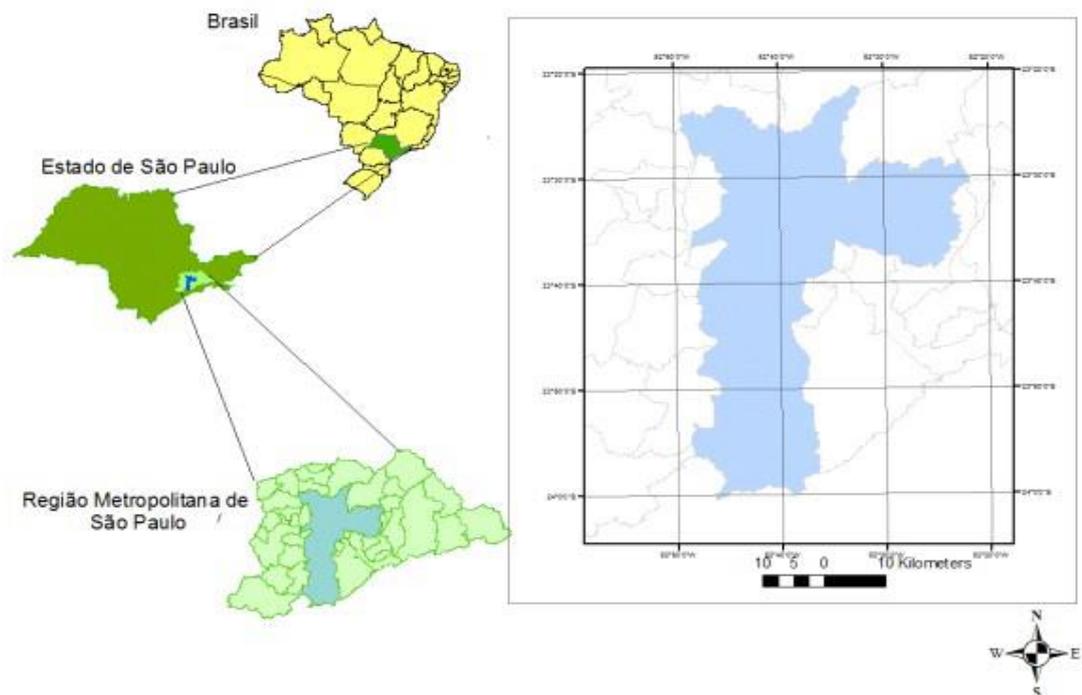


Figura 1 - Localização da área de estudo, a RMSP no estado de São Paulo/Brasil, Fonte: <<https://journals.openedition.org/confins/10884?lang=pt>>, acessado em 15-08-2019

Na Figura 2 observam-se os principais corpos hídricos da RMSP com as atividades integradoras que ocorrem na região e a classificação da qualidade da água.

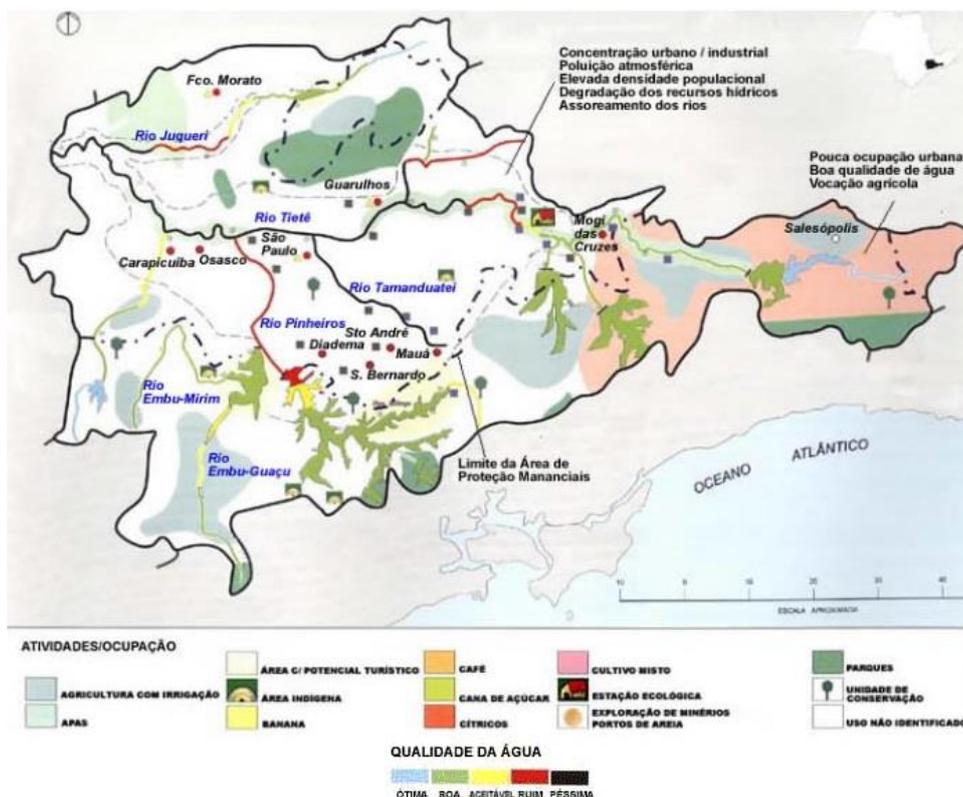


Figura 2 – A Bacia do Alto Tietê na RMSP. Fonte: < http://www.fundacaofia.com.br/gdusm/apa_at.htm >

A seguir conceituação dos programas de despoluição selecionados neste trabalho:

I - Programa de Despoluição do Rio Tietê (PDT)

Este programa destina-se à expansão da infraestrutura de saneamento básico no que se refere à coleta, transporte e tratamento de esgotos, ou seja, esgotamento sanitário. Iniciado em 1992, seu estímulo foi uma campanha da Organização Não Governamental (ONG) SOS Mata Atlântica e a Rádio Eldorado, que empoderou anseios das pessoas para a despoluição dos corpos hídricos da RMSP. No período próximo a essa manifestação popular ocorreu a ECO-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento), evento internacional ocorrido no Rio de Janeiro em 1992, ocasionando uma forte pressão multilateral em ações de melhorias ambientais. O governo estadual obteve financiamento para o PDT com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O programa foi segmentado, a princípio, em três etapas, SABESP-BID (2018):

Etapa I – implantada em 1998 com a inauguração de três estações de tratamento de esgotos (ETE) e a ampliação da ETE Barueri.

Etapa II – iniciada em 2002 e concluída em 2008 com a implantação de 36 km de interceptores, 110 km de coletores tronco, 1.200 km de redes coletoras e 290 mil ligações domiciliares.

Etapa III – iniciada em 2010 e com término previsto para 2020, com foco na ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgotos na RMSP. A meta foi de alcançar a ordem de cinco milhões de habitantes com esgoto tratado.

Conflitos de gestão em decorrência da complexidade da região, em que as causas da despoluição estão interligadas, não possibilitaram chegar a resultados conclusivos nestas três etapas. Por isso se tornou necessário acrescentar mais uma etapa ao PDT:

Etapa IV – prevista para o período de 2020 a 2024 com meta de universalização do esgotamento sanitário na área de atuação da Companhia de Saneamento Básico (SABESP) na RMSP.

II - Programa de Proteção e Recuperação de Mananciais – PRÓ-Mananciais

Mananciais são recursos hídricos destinados ao abastecimento público cuja qualidade reflete diretamente nos padrões de vida da população, ou seja, manutenção da saúde e bem-estar social. Para se recuperarem e preservarem áreas de mananciais seria preciso implementação de políticas públicas com esta meta priorizada. Assentamentos irregulares estão entre as principais causas de degradação dos mananciais como descrito em JACOBI;FRACALANZA;SILVA SANCHES (2015, p. 2):

O padrão de estruturação urbana que se estabeleceu no município provocou significativa degradação de seus recursos hídricos, com a ocupação intensiva e irregular de áreas de mananciais e fundos de vale.

O Pró-Mananciais, iniciado em 2015, teve aportes de recursos dos governos federal, estadual e de alguns municípios da RMSP com objetivos descritos em CBAT (2009, p.88):

Proteger os mananciais de água para abastecimento da RMSP, área de extrema escassez de recursos hídricos, mantendo suas condições operacionais mediante o ordenamento da ocupação de seu território e a melhoria da qualidade de vida da população residente, particularmente no que diz respeito à infraestrutura sanitária e à habitação.

III - Recuperação e Proteção de Várzea do Rio Tietê – PVRT

Rejeitos de atividades industriais irregulares e ocupação humana acelerada e sem planejamento têm causado degradação nas áreas de várzea do rio Tietê, que exercem funções reguladora das enchentes do rio, conforme ZANIRATO (2011). As áreas de várzea protegem os rios dos dejetos domésticos, industriais e agrícolas e minimizam os impactos das enchentes nas áreas mais urbanizadas. O rio Tietê, após sucessivas retificações no seu curso, perdeu esta faixa de proteção e tem sido o destino de dejetos domésticos, industriais e agrícolas. A crescente urbanização impermeabilizou o solo e intenso fluxo de autos nas áreas de várzea, (ZANIRATO, 2011). A possibilidade de recuperação dessas áreas após impactos tão devastadores é questionada por PEIXOTO (2017, p.8):

A várzea do Tietê tem características de áreas pós-mineradas. São terrenos afetados por atividades industriais, escavações, extrações, ocupações desordenadas. Qual a possibilidade de, partindo de configurações extremamente degradadas pela atividade industrial e intervenções urbanas de grande porte, reencontrar a dinâmica da paisagem?

Por meio de mecanismos legais foi criada a Área de Proteção Ambiental Várzea do Rio Tietê (APAVRT) visando prevenir efeitos da intensa ocupação, prioritariamente de áreas sujeitas à inundação da RMSP: Lei Estadual 5598/1987, regulamentada pelo Decreto Estadual 42.843/98. ZANIRATO (2011) esclareceu o objetivo do programa que é a recuperação e preservação da várzea do rio Tietê com vistas ao controle das enchentes.

IV - Programa Córrego Limpo

Este programa teve início em 2007. É resultante de uma parceria da SABESP com a Prefeitura do Município de São Paulo e tem o objetivo de despoluir os córregos urbanos da RMSP, a maioria deles afluentes do Tietê e do Pinheiros. TZORTZIS e KNISS (2016, p.1) indicam as principais causas da poluição destes corpos hídricos:

A ocupação irregular de imóveis residenciais, com o resultante lançamento inadequado de efluentes sólidos e líquidos são os grandes causadores da poluição encontrada nos córregos e rios poluídos do Estado de São Paulo.

Planejou-se implantação de parques lineares para recuperação ambiental, para o controle das enchentes, redução da carga poluidora lançada aos rios e córregos da RMSP, possibilitando o acesso da população ao lazer e evitando a ocupação das várzeas dos rios e fundos de vales, TZORTZIS; KNISS (2016, p.7).

V - Programa de Despoluição do Rio Pinheiros (Flotação)

Em 2001, a prefeitura de São Paulo iniciou um projeto de despoluição do Pinheiros com o método de flotação: injetam produtos químicos coagulantes e oxigênio na água, que fazem com que os resíduos se aglutinem. Esse composto emerge na superfície possibilitando a remoção. O projeto piloto implantado contém três estações de tratamento com vazão de 10 m³/s cada uma.

Metodologia para definir indicadores

A partir da análise dos dados coletados no rio Tietê na RMSP foram derivados e selecionados os indicadores, conforme Brasil (2009). Os indicadores obtidos foram classificados em relação à Gestão do Fluxo de Implementação de Políticas Públicas, SEPLAN (2016), ou seja: antes, durante ou depois de sua implementação.

Os indicadores, selecionados e classificados conforme estas sistemáticas, foram exibidos na Tabela 1.

Fase dos Programas de Políticas Públicas	Classificação	Indicadores/Índices
Antes	Insumo	Investimento (em milhões de dólares),
		Prazo (previsto e realizado).
Durante	Processo	Disponibilidade de água per capta (m ³ /hab.ano
		Índice de atendimento urbano de água (%),
		Vazão (m ³ /segundo).
Depois	Produto	Esgotamento sanitário
		Ligações domiciliares de esgoto, População beneficiada (milhões) Coleta em %.
	Impacto	Dimensão da Mancha de poluição do rio (km);
		Índice de Qualidade da água (IQA)
	Resultados	Índice de córregos recuperados;
		Índice de áreas de várzeas,
		Índice de áreas várzeas protegidas,
		Índice de mananciais recuperados
		Índice de proteção dos mananciais,
		Índice de rio Tietê recuperado.

Tabela 1 - Indicadores selecionados e classificados quanto a Gestão do Fluxo de Implementação de Políticas Públicas, Brasil (2009) e SEPLAN (2016).

3 RESULTADOS

- PDT

Nas três etapas iniciais do programa houve desvios de prazo assim como o escopo foi parcialmente realizado, SABESP (2015). A etapa IV foi planejada para tratar estes desvios e alcançar universalidade no sistema de esgotamento sanitário atendido pela SABESP.

Quanto aos investimentos, os recursos financeiros originaram-se principalmente das seguintes fontes: Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), do governo estadual bem como de prefeituras.

Os resultados das três etapas do PDT na RMSP foram apresentados nos artigos de ANDRADE e MELO (2018). As ações para a recuperação são descritas em BUENO e HENKES (2016). Séries históricas de indicadores foram extraídos de SABESP (2015), SÃO PAULO (2017), CETESB (2017) e SABESP-BID (2018) considerando-se análises realizadas nestas publicações.

Na tabela 2 apresenta-se uma visão comparativa que permitiu, mediante certas limitações metodológicas, avaliar o alcance dos programas de despoluição através dos indicadores selecionados.

Média do ano	2013	2014	2015	2016	2017
Indicador					
Vazão média em relação à população total (m ³ /habitantes.ano)	132,72	131,7	130,68	129,82	128,97
	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Índice de atendimento urbano de água (%)	99,3	99,1	99,2	97,2	99,3
	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Esgoto coletado (%)	88,5	88,6	88,8	83,2	84,1
	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Esgoto tratado (%)	53,8	52,7	53,4	52	53,1
	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
Eficiência do sistema de esgotamento sanitário (%)	42,5	46,7	48,1	43,5	46,2
	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Resíduo sólido urbano adequadamente disposto (%)	100	100	96,2	98,9	98,8
	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom

Tabela 2 - Indicadores da água e esgotamento sanitário na BAT - Fonte: SÃO PAULO (2017, p.45)

Parâmetros de esgotamento sanitário nas três etapas do PDT:

Os investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário no PDT tiveram impactos positivos no cômputo geral. As ligações domiciliares de esgoto tiveram acréscimos na etapa I de 250.000; na etapa II de 570.000 e, na etapa III, de 200.000. O acréscimo da população beneficiada na etapa II foi de mais de 8,5 milhões e na etapa III de mais de 4,5 milhões. Um indicador importante neste quesito é o de coleta que foi aumentada de 70% na etapa I a 87% na etapa III.

A Tabela 3 apresenta as médias anuais do IQA para vários pontos de coleta ao longo do curso do Rio Tietê de 2013 a 2017. Observar que o Índice de Qualidade da Água (IQA) é consolidado espacial e temporalmente, ANA (Agência Nacional de Águas, 2019).

Ano da coleta	2013	2014	2015	2016	2017
Pontos de Coleta	IQA Médio	IQA Médio	IQA Médio	IQA Médio	IQA Médio
Biritiba Mirim	70	74	69	62	66
Mogi das Cruzes	66	62	55	62	59

Suzano	26	21	24	25	24
Itaquaquecetuba	27	22	23	26	26
Guarulhos	19	15	18	20	18
Ponte Aricanduva	19	16	19	21	19
Ponte das Bandeiras	15	18	16	19	17
Ponte dos Remédios	17	15	15	17	16

Tabela 3 - Dados de monitoramento do IQA na RMSP – Fonte: SÃO PAULO (2017, p. 57).

Reporta-se na Tabela 4 a classificação definida para a faixa de IQA:

Classificação	Ponderação
Ótima	79 < IQA =< 100
Boa	51 < IQA =< 79
Regular	36 < IQA =< 51
Ruim	18 < IQA =< 36
Péssima	IQA =< 19

Tabela 4 – Classificação nas faixas de IQA

OLIVEIRA (2015, p.7) trouxe importante análise sobre a situação da RMSP:

... após vinte e três anos de investimentos, aproximadamente 50% da população metropolitana não dispõe de esgoto tratado (10 milhões de habitantes) e 11% não dispõe de rede de coleta (dois milhões e duzentos mil habitantes). A situação das águas do rio Tietê, se tomada como indicador, ainda continua degradada no trecho metropolitano.

Resumo qualitativo dos indicadores na RMSP de 2012 a 2017

- Disponibilidade da água potável – abaixo do nível adequado – crítica
- Esgotamento sanitário – não satisfatório
- Abastecimento de água – bom
- Manejo de resíduos sólidos dispostos em aterros adequados – bom

Apesar do alto grau de desenvolvimento econômico, A RMSP não possui uma infraestrutura adequada de esgotamento sanitário. THIEGHI (2019) e WONG (2019) afirmaram que não houve planejamento para ampliar o saneamento básico para toda a população. BUENO e HENKES (2016) também condicionaram a recuperação do Rio Tietê à ampliação da rede de saneamento básico, pela alta concentração de habitantes e de indústrias.

Mancha de Poluição

ONG SOS Mata Atlântica (2018) fez um trabalho de monitoramento da qualidade das águas ao longo do rio Tietê, cujos dados compilados demonstraram ser péssima em uma extensão de 243 km em 2010 que diminuiu para 122 km em 2018. A diminuição da chamada Mancha de Poluição indicou uma melhora da qualidade das águas do rio. A extensão poluída, entretanto, coincide com a RMSP onde o rio continua altamente degradado.

- PVRT

Em 1987 foi instituída a Área de Proteção Ambiental Várzea do Tietê (APAVRT), que compreende a faixa de várzea, desde a Represa Ponte Nova até a Represa Edgard de

Souza, em Santana no Parnaíba. Conflitos de gestão implicaram postergar as ações de recuperação planejada. Em 2011, por fim, foi criada a APA da Várzea do Rio Tietê, (ZANIRATO (2011)).

Oliveira (2015, p. 64) discorreu acerca das ações implementadas para proteger as várzeas:

O Parque Ecológico do Tietê foi criado e inaugurado em 1982.... contribuindo para controlar a vazão em torno de 498 m³/s na barragem, impedir sua ocupação e conferir benefícios sociais, incluindo reassentamento das populações que vivem no entorno das várzeas e melhoria dos indicadores de saúde e ambientais.

- Córrego Limpo

Até 2018 foram recuperados 151 córregos quando a meta era de despoluir 300 córregos da cidade de São Paulo. Visando preservar os córregos recuperados, TZORTZIS (2016) observa que a SABESP continuou a monitorar e a buscar tratamento para desvios eventualmente detectados nos parâmetros de qualidade do ambiente.

A meta do plano diretor era a de criar mais de 30 parques lineares na cidade de São Paulo porém constataram que apenas 17 parques foram entregues à população, JACOBI, FRACALANZA e SILVA-SANCHES(2015).

- Despoluição do Rio Pinheiros pelo método de Flotação

A Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) divulgou em 2018 os resultados compilados do projeto Piloto de Flotação os quais indicaram sucesso na redução de poluentes como coliformes fecais e sólidos suspensos totais. Houve resultados regulares na redução de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBQ) e DQO (Demanda Química de Oxigênio), Óleos e Graxas.

A conclusão de ZAHED e outros (2010) foi de que o projeto piloto, mesmo mediante resultados positivos, não apresentou solução técnica para tratar a grande vazão do rio e o alto volume de rejeitos para o tratamento final.

O projeto piloto do método de Flotação foi descontinuado por não tratar a vazão do rio, em média de 50 m³/s, além de não descontaminar as suas águas de outros resíduos como nitrogênio, amônia e fósforo.

- Pró-Mananciais

Uma legislação específica foi criada para proteção e recuperação de áreas de mananciais e demais recursos hídricos de interesse da RMSP de acordo com JACOBI, FRACALANZA e SILVA-SANCHES (2015).

Em PLANO CBAT (2009) encontram-se informações do programa desde sua concepção até a implantação, com menções às legislações estadual e municipal. Um aspecto relevante na gestão das áreas de mananciais é estimular o bom uso dos recursos ambientais e tributar o desperdício. Deste modo adotou-se preço maior para a extração das águas de maior qualidade e de fácil acesso. Outra consideração foi de prover compensação financeira e outros incentivos para os municípios inseridos nas áreas de proteção de mananciais.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O saneamento ambiental tem, no índice de atendimento urbano da água, um dos seus componentes mais significativos. Embora na RMSP, este índice tenha obtido classificação boa, ainda existem segmentos da população sem acesso à água potável. No que concerne à disponibilidade da água por habitante, a região apresentou classificação crítica. Variações neste índice na cidade de São Paulo, que foi o pior do estado, podem ser computadas ao crescimento da população (São Paulo, 2017).

Proteção e preservação dos mananciais refletem as ações de uso e ocupação do solo assim como de desenvolvimento socioeconômico das áreas protegidas. JACOBI, FRACALANZA e SILVA-SANCHES (2015).

Apesar de o SOS Mata Atlântica (2018) ter destacado a redução da extensão da Mancha de Poluição, a partir das ações e medidas da SABESP, a RMSP permaneceu com qualidades das águas classificadas de ruim a péssima.

As séries históricas dos indicadores de saneamento básico apresentaram classificação de regular a ruim e denotam uma ausência de políticas públicas para alcançar melhores resultados neste segmento. No período estudado, ações visando o desenvolvimento econômico foram priorizadas em detrimento da sustentabilidade ambiental, ((OLIVEIRA, 2015), (RIBEIRO, 2014) , (THIEGHI, 2019) e (WONG, 2019)).

ANDRADE e MELO (2018, p.15) pontuaram que "... o poder público estadual deverá ser mais eficiente para alcançar as metas preestabelecidas e os objetivos propostos".

Depois de coletados dados de 2012 a 2017, verificou-se a premência de medidas visando a universalização do esgotamento sanitário a partir de buscar melhores resultados de coleta, tratamento e remoção da carga orgânica.

Oliveira (2015) afirma que, mesmo em face dos altos investimentos no PDT, ainda há déficit de esgoto tratado e de acesso à rede de coleta. Acrescenta ainda que a qualidade das águas do Tietê permanece degradada no trecho metropolitano.

BUENO e HENKES (2016) corroboram os estudos anteriores, condicionando a recuperação do rio à ampliação da rede de saneamento, coleta e tratamento de esgoto.

Em PLANO CBAT (2009), após os dados coletados na BAT, considerou que a falta de investimento no sistema de esgotamento sanitário teve consequências drásticas na degradação da qualidade das águas com danos à saúde pública, ao ecossistema aquático, causando perda de valor comercial das zonas ribeirinhas, impondo às várzeas intenso processo de favelização.

Os dados anuais do esgotamento sanitário indicam que o poder público, neste quesito, focou a disponibilidade de água e a disposição de resíduos sólidos urbanos, que apresentam bons resultados. No entanto, a coleta, tratamento e a eficiência apresentam resultados classificados de regular a ruim. SABESP (2015).

As notícias divulgadas na imprensa falada e escrita destacam a situação de degradação dos corpos hídricos da RMSP, embora os investimentos oriundos de cofres públicos alcançassem cifras vultuosas, foram muitos os desvios como divulgou a imprensa.

Monitoramento realizado por SOS Mata Atlântica (2018) e SABESP (2015), do município de Itaquaquecetuba a Cabreúva, atribuem ao rio Tietê na RMSP classificação das águas péssima e ruim, aspecto destacado na Figura 3.

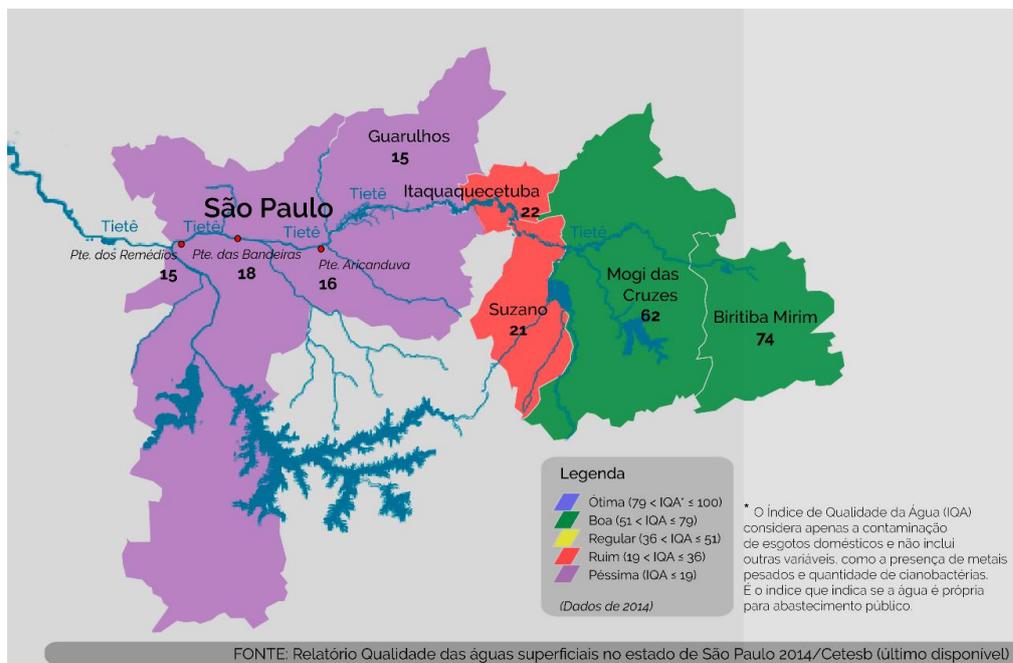


Fig 3 – Dados do monitoramento da CETESB em 2014 - cenário próximo ao atual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação da qualidade das águas do rio foi agravada por políticas públicas que valorizaram o desenvolvimento econômico em detrimento das ações de recuperação e preservação ambiental. O rio Tietê foi destinado à produção de energia elétrica, assim seu leito foi sendo drasticamente retificado, suas áreas de várzeas e fundo de vales ocupadas irregularmente agravando os níveis de poluição assim como tornando mais complexas as ações planejadas.

A análise dos programas de despoluição do rio Tietê indica, na maioria das referências pesquisadas, que resultados incipientes foram alcançados na RMSP. Os trabalhos investigam causas e apontam ações que podem trazer melhores resultados para recuperação e preservação dos corpos hídricos da região.

Constatou-se que no período estudado houve desvios das metas, prazos e investimentos destacados nos estudos dos indicadores de qualidade ambiental.

Para enfrentar a complexidade da recuperação dos corpos hídricos da RMSP é preciso que se fortaleçam políticas públicas e instituições. A despoluição do rio Tietê e

tributários carece primordialmente do planejamento dessas políticas e da implantação de ações e medidas com abordagens multiníveis, englobando indivíduos, organizações e instituições. Somente essas medidas seriam fundamentais para resolver a complexidade da região, almejando resultados permanentes. Buscar transparência das informações no ciclo de vida dos programas seria condição essencial para o envolvimento e a conscientização de todos os atores.

Assim também seria necessário elaborar-se programas de educação ambiental para que canais de comunicação com a comunidade local fossem criados.

Ações de políticas públicas para tratar assentamentos irregulares nas áreas de mananciais, nos fundos de vales, nas várzeas dos rios e nas Áreas de Preservação Permanentes (APP). A saúde e bem-estar da população são colocadas em riscos quando alocadas nessas áreas deficientes de infraestrutura urbana.

O sistema de esgotamento sanitário necessita ser ampliado para todos os municípios da RMSP desde a coleta até o tratamento de esgotos e das águas das chuvas.

Além disso seriam necessárias políticas públicas mais coercitivas para propiciar o cumprimento da legislação ambiental. Como é o caso da obrigatoriedade do cinto de segurança nos veículos.

A biodiversidade do sistema, profundamente impactada pela degradação do rio, necessita de medidas emergenciais de recuperação e preservação. Importaria ampliar a coleta e consolidar os dados para a geração de séries históricas acessíveis e com completude que apoiassem investigações e tomada de decisões.

O presente trabalho abordou programas de despoluição do rio Tietê, que não foram eficazes na RMSP. Contudo nesta pesquisa concluiu-se que esta situação pode ser revertida com melhorias ambientais efetivas e perenes nesta complexa região, devolvendo à sociedade usos múltiplos do rio.

5 REFERÊNCIAS

ANA – Portal da Qualidade das Águas - **Índice de Qualidade das Águas IQA.**, 2019. Disponível em: <<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 07 de julho de 2019.

ANDRADE D.E.; MELO K. C. - **Recuperação do Rio Tietê: histórico de projetos, custos e problemas socioambientais, ano 2018.** Disponível em: <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/asa/article/view/1752/1356>>. Acesso em: 14 de março de 2019.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Orçamento Federal. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. **Guia Referencial Para Medição De Desempenho E Manual Para Construção De Indicadores –** Brasília: MP, 2009. Disponível em: http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/guia_indicadores_jun2010.pdf Acesso em: 15 de julho de 2019.

BUENO , M. G.; HENKES J. A. - **Revitalização do Rio Tietê: uma opção viável,** 2016. Disponível em: <http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/3672/2630 -u.br/index.php/asa/article/view/1752/1356> Acesso em: 14 de março de 2019.

CETESB - **Os programas de monitoramento da qualidade ambiental para a região**, 2018. Disponível em <https://zlvortice.files.wordpress.com/2019/02/apresentac3a7c3a3o-cetesb.pdf>. Acesso em: 24 de junho de 2019

Jacobi, P. R.; Fracalanza, A. P.; Silva-Sánchez, S., ano 2015. **Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo** – Cadernos Metrôpole, vol. 17, núm. 33, maio, 2015, pp. 61-81 - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - São Paulo, Brasil.

O GLOBO, ano 2018, **Despoluição do rio Tietê já custou R\$ 8,1 bilhões e está longe de acabar**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/despoluicao-do-tiete-ja-custou-81-bilhoes-esta-longo-de-acabar-15927541>> Acesso em: 20 de março de 2019.

OLIVEIRA, E. M. **Desafios e perspectivas para recuperação da qualidade das águas do rio Tietê na Região Metropolitana de São Paulo**. Tese de doutorado. Faculdade de Saúde Pública. USP. 2015.

PEIXOTO N. B., **O rio, a inundação e a cidade A várzea do Tietê como situação crítica**, 2017. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v31n91/0103-4014-ea-31-91-0157.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2019.

PLANO CBAT, **Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê**, 2009. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7111/pat_sumario_executivo.pdf>. Acesso em: 10 de agosto de 2019.

RIBEIRO, M. **Apesar de melhorias, despoluição do rio Tietê ainda é sonho distante**, 2014. Disponível em <<https://www.sosma.org.br/101133/apesar-de-melhorias-despoluicao-rio-tieteainda-e-sonho-distante/>>. Acesso em 17 de março de 2019.

ROCHA, A. **Do Lendário Anhembi ao Poluído Tietê**. São Paulo: Edusp, 1991.

SABESP, ano 2015; **Projeto Tietê** . Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/bibliotecaDigital/21316_arquivo.pdf>. Acesso em: 15 de março de 2019.

SABESP-BID, **Programa de Despoluição do Rio Tietê IV, ano 2018**. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/projeto_tiete/projeto_tiete_versaofinal.pdf>. Acesso em: 18 de março de 2019.

SÃO PAULO. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ - UGRHI 06**, ano 2017. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/CBH-AT/13807/relatorio-de-situacaodos-recursos-hidricos-ugrhi-06-2018-ano-base-2017.pdf>> . Acesso em 25 de março de 2018.

SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente), **Flotação Nova vida para o rio Pinheiros**, 1998. Disponível em
<<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/portalnovomedia/2011/12/pomar.pdf>>
Acesso em: 18 de maio de 2019

SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento- Governo do estado do Mato Grosso, **Manual De Elaboração De Indicadores**, ano 2016. Disponível em:
<<http://www.seplan.mt.gov.br/documents/363424/3008377/MANUAL+DE+ELABORACAO+DE+INDICADORES.docx/d0fe392b-d871-421d-8c3a-6752f23ad2eb?version=1.0>>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

SOS MATA ATLÂNTICA– **Observando o Rio Tiete**, ano 2018. Disponível em:
<https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2018/09/SOSMA_Observando-Tiete-2018.pdf>. Acesso em 03 de abril de 2019.

THIEGHI, C. **Por que a universalização do saneamento básico é uma meta tão difícil de ser atingida no Brasil?**, ano 2019, Disponível em:
<<http://www.tratabrasil.org.br/36-artigos?start=32>>. Acesso em 16 de março de 2019.

TZORTZIS P.S., KNISS, C.T., **Programa de Despoluição de Córregos: Programa Córrego Limpo**, ano 2016, Journal of Innovation, Projects and Technologies – Revista Inovação, Projetos e Tecnologias – IPTEC Vol. 4, N. 1.

ZAHED Fo., K, POLTRONIERI, J.P., Aquino, L.M, Issa, M.P., Reato, M.N., Silva, R.P., **O projeto de flotação no rio Pinheiros**, ano 2010., disponível em
<http://www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=5039> Acesso em: 16 de junho de 2019.

ZANIRATO, S. H. **História da Ocupação e das Intervenções na Várzea do Rio Tietê**, ano 2011. Disponível em
<<http://www.seer.ufal.br/index.php/criticahistorica/article/view/2770>>.
Acesso em: 16 de junho de 2019.

WONG A., **Esgoto a céu aberto: inimigo invisível**, ano 2019. Disponível em:
<<http://www.tratabrasil.org.br/36-artigos?start=24>>. Acesso em: 16 de março de 2019.